

SANIDAD

# Aislamiento e identificación fenotípica y genotípica de *Moraxella ovis* de casos clínicos de queratoconjuntivitis ovina en el Estado de México

Giovany Ortiz-Arana, Martín Talavera Rojas, Edgardo Soriano Vargas, Celene Salgado Miranda, Luis Fernando Vega Castillo, Jorge Acosta-Dibarrat\*

Centro de Investigación y Estudios Avanzados en Salud Animal, Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, Universidad Autónoma del Estado de México (UAEM), Toluca, México

## Resumen

La queratoconjuntivitis contagiosa ovina (QCO) es una enfermedad infectocontagiosa que produce ceguera temporal o permanente en ovinos y caprinos, se encuentra asociada a un conjunto de agentes infecciosos como *Moraxella ovis*, *Mycoplasma conjunctivae* y *Chlamydia psittaci*, el diagnóstico se realiza mediante un examen clínico y pruebas de laboratorio. De un total de 861 animales examinados, 209 presentaron algún tipo de lesión ocular resultando en una prevalencia del 24.27% de animales con lesiones compatibles con QCO. De las 209 muestras remitidas al laboratorio se lograron identificar 58 como *Moraxella ovis* mediante bacteriología y por la amplificación de los genes *16S rRNA* y *RxA* por PCR. En virtud de los resultados podemos concluir que *Moraxella ovis* esta involucrada en los casos de QCO en establecimientos productores de ovinos en el Estado de México.

**Palabras clave:** *Moraxella ovis*. Queratoconjuntivitis contagiosa ovina. PCR. *rtxA*. *16s rRNA*.

## Introducción

La queratoconjuntivitis contagiosa ovina por sus siglas (QCO) es una enfermedad infectocontagiosa que causa ceguera temporal o permanente, presentando diversos signos clínicos (Dagnall, 1994). Los microorganismos de importancia clínica son *Moraxella ovis*, *Mycoplasma conjunctivae* y *Chlamydia psittaci* (Akerstedt y Hofshagen, 2004). *M. ovis* también se ha aislado en la queratoconjuntivitis infecciosa bovina (QIB) como agente de menor importancia (Gould et al., 2013). La diferenciación de las especies *Moraxella* por métodos bacteriológicos se basa en las reacciones positivas en las pruebas fenilalaninadesaminasa y gelatinasa aunque pueden ser inconsistentes (Angelos et al., 2007). Esta diferenciación se puede llevar a cabo a través de pruebas moleculares amplificando las regiones interespaciadores génicos *16S* y *23S rRNA* (ITS) (Shen et al., 2011; Sosa y Zunino, 2013) y por el gen *RxA* que codifica la citotoxina A (Farias et al., 2015).

El objetivo de este estudio fue aislar e identificar las especies de *Moraxella* mediante técnicas bacteriológicas y moleculares (genes *16s rRNA* y *rtxA*) a partir de muestras de casos clínicos queratoconjuntivitis contagiosa ovina presentes en unidades producción ovina en el Estado de México.

## Material y métodos

El tamaño de la muestra de casos clínicos queratoconjuntivitis contagiosa ovina fue estimado usando la fórmula poblaciones finitas conocidas (EpiInfo™) (Arango, 2009). Se recolectaron 209 muestras de ovinos con afecciones oculares de 15 unidades de producción de seis municipios del Estado de México, entre los meses de febrero y junio del 2017, realizando hisopado conjuntival en el área de la lesión (Akerstedt y Hofshagen, 2004). La identificación de las especies del género *Moraxella* involucradas en los casos de queratoconjuntivitis se realizó a través de las características crecimiento y pruebas bioquímicas clásicas descritas de la literatura (Angelos et al., 2007).

Para la identificación de especies de *Moraxella* se empleó la técnica de PCR para la detección de los genes *16s rRNA* y *rtxA*. Se utilizó el protocolo de PCR descrito por Shen et al. (2011) para el gen *16s rRNA*, visualizando un producto para *M. ovis* de 1849 pb, y para el gen *rtxA* se utilizó el protocolo descrito por Farias et al. (2015), obteniendo como productos para *M. ovis* de 990 pb. Como control negativo se utilizó *Staphylococcus aureus* (ATCC 25923).

## Resultados

Se recolectaron 209 muestras de ovinos con afecciones oculares sugerentes a QCO, se identificaron bioquímicamente 60 aislados como *Moraxella* spp. que se confirmaron mediante PCR; solo el 86,6% (52/60) amplificó el gen *16s rRNA*, identificando como *M. ovis* con una banda de 1849 pb. Solo el 91,6% (57/60) de los aislados amplificó el gen *rtxA*, identificando (55/60) como *M. ovis* con una banda 990 pb. Los aislados se identificaron fenotípica y genotípicamente como el 96,6% (58/60) como *M. ovis* distribuyéndose como se muestra en la Tabla 1.

**Tabla 1** - Identificación de *Moraxella ovis* a partir de casos clínicos de queratoconjuntivitis contagiosa ovina (QCO) por municipio en el Estado de México

Nro UPP	Municipio	Total de animales	Animales muestreados con QCO	<i>M. ovis</i>	<i>16S rRNA</i>	<i>rtxA</i>
1	Capulhuac	43	15(34%)	4(26%)	4/100%	4/100%
1	Calimaya	150	17(11%)	8(47%)	7/87%	8/100%
3	Xonacatlán	117	23(19%)	4(17%)	4/100%	4/100%
3	Lerma	80	31(38%)	9(29%)	9/100%	9/100%
3	Tenango	282	67(23%)	28(41%)	25/89%	25/89%
4	Toluca	189	56(29%)	5(8%)	3/60%	5/100%
15	Total/ Prevalencia	861	209 24,27%	58 (27,7%) 96,6%	52 89,6%	55 94,8%

Nota: \*Las muestras recolectadas corresponden al número de animales muestreados. Nro UPP = número de Unidades de Producción Pecuaria muestreadas por municipio.

## Discusión

En este estudio se obtuvo una prevalencia del 24,27% (209/861), inferior a lo reportado por

(Dagnall, 1994) que observó una prevalencia del 72% (97/134) en EEUU de la enfermedad. La discrepancia de los resultados puede estar asociado a la diferencia de los sistemas de crianza entre los

países, a factores medioambientales, presencia de vectores, así como la asociación de otros patógenos involucrados (Akerstedt y Hofshagen, 2004).

Estudios por Dagnall (1994) y Akerstedt y Hofshagen (2004) reportan el 28% de aislamientos *M. ovis* (24/85) en rebaños con la enfermedad. Datos similares se obtuvieron en este trabajo, reportando el 27,7% (58/209) de aislamientos de *M. ovis* de ovinos con QCO.

Shen et al. (2011) lograron amplificar el gen *16s rRNA* en el 89,5% (51/57) de muestras de QIB identificando a *M. bovoculi* (44/51) y *M. bovis* (7/51). En este estudio se amplificó el mismo gen en el 86,6% (52/60) de muestras de QCO identificando a *M. ovis*. Farias et al. (2015) amplificaron el gen *rtxA* el 100% (33/33) de muestras de QIB y QCO, identificando a *M. bovis* (15/33), *M. bovoculi* (11/33) y *M. ovis* (7/33). En este estudio, 55 de los 60 aislamientos identificados como *Moraxella ovis* amplificaron el gen *rtxA* (95%). La no amplificación de este gen en algunos aislados de *M. ovis* puede deberse a una delección en las regiones de secuencias repetidas como ha sido reportado en cepas de *M. bovis* no hemolíticas (Angelos et al., 2003).

## Conclusión

En el Estado de México, la QCO se encuentra ampliamente distribuida en las producciones ovinas. Sin embargo, existen escasos trabajos sobre los agentes etiológicos involucrados, lo que puede estar relacionado con el fallo en el tratamiento y, por lo tanto, el agravamiento de las lesiones.

## Referencias

Akerstedt J, Hofshagen M. Bacteriological investigation of infectious keratoconjunctivitis in Norwegian sheep. *Acta Vet Scand.* 2004;45(1-2):19-26.

Angelos JA, Spinks PQ, Ball LM, George LW. *Moraxella bovoculi* sp. nov. isolated from calves with infectious bovine keratoconjunctivitis. *Int J Syst Evol Microbiol.* 2007;57(Pt 4):789-95.

Angelos JA, Hess JF, George LW. An RTX operon in hemolytic *Moraxella bovis* is absent from nonhemolytic strains. *Vet Microbiol.* 2003;92(4):363-77.

Arango CJJ, Maya JJM. *Epidemiología veterinaria.* Ciudad de México: El Manual Moderno; 2009.

Dagnall GJ. An investigation of colonization of the conjunctival sac of sheep by bacteria and mycoplasmas. *Epidemiol Infect.* 1994;112(3):561-7.

Farias LDA, Maboni G, Matter LB, Scherer CFC, Libardoni F, Vargas AC. Phylogenetic analysis and genetic diversity of 3' region of *rtxA* gene from geographically diverse strains of *Moraxella bovis*, *Moraxella bovoculi* and *Moraxella ovis*. *Vet Microbiol.* 2015;178(3-4):283-7.

Gould S, Dewell R, Tofflemire K, Whitley RD, Millman ST, Opriessnig T, et al. Randomized blinded challenge study to assess association between *Moraxella bovoculi* and Infectious Bovine Keratoconjunctivitis in dairy calves. *Vet Microbiol.* 2013;164(1-2):108-15.

Shen HG, Gould S, Kinyon J, Opriessnig T, O'Connor AM. Development and evaluation of a multiplex real-time PCR assay for the detection and differentiation of *Moraxella bovis*, *Moraxella bovoculi* and *Moraxella ovis* in pure culture isolated and lacrimal swabs collected from conventionally raised cattle. *J Appl Microbiol.* 2011;111(5):1037-43.

Sosa V, Zunino P. Diversity of *Moraxella* spp. strains recovered from infectious bovine keratoconjunctivitis cases in Uruguay. *J Infect Dev Ctries.* 2013;7(11):819-24.

SANIDAD

# Aislamiento y caracterización molecular de lentivirus de pequeños rumiantes que circula en una población caprina de México

Jazmín De la Luz-Armendáriz<sup>1\*</sup>, Andrés Ernesto Ducoing-Watty<sup>2</sup>, Humberto Ramírez-Mendoza<sup>1</sup>, Luis Gómez Núñez<sup>3</sup>, José Francisco Rivera-Benítez<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Departamento de Microbiología e Inmunología, Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM), Ciudad de México, México

<sup>2</sup> Departamento de Medicina y Zootecnia de Rumiantes, Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM), Ciudad de México, México

<sup>3</sup> Centro Nacional de Investigación Disciplinaria en Microbiología Animal, Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias (INIFAP), Ciudad de México, México

## Resumen

Los lentivirus de pequeños rumiantes (LvPR) presentan una distribución mundial y causan una enfermedad multisistémica crónico degenerativa e incurable en caprinos y ovinos. El agente etiológico pertenece a la familia Retroviridae subfamilia Orthoretrovirinae género Lentivirus. El objetivo fue realizar el aislamiento y la caracterización molecular de LvPR que circula en un sistema de producción caprino de México. En un sistema de producción caprino del estado de Jalisco, México se detectó la presencia de LvPR, en caprinos menores de un año de edad con artritis, se obtuvieron células mononucleares de sangre periférica (CMSP) y fueron empleadas como lotes virales para infectar cultivos primarios de epidídimo y testículo, en los cultivos infectados se realizó la prueba de inmunoperoxidasa. Con los sobrenadantes celulares se hizo la extracción de ADN para amplificar, por PCR punto final el gen gag y se realizaron inferencias filogenéticas. En cultivos primarios de epidídimo y testículo se observó la formación de sincitios a partir de las 96 hpi y se confirma tinción positiva en núcleo y citoplasma, con estos hallazgos se reporta el aislamiento viral nombrado SRLV/B1/Goat/Mx/INIFAP-1/2013 (GBMG996440) y por medio de los análisis filogenéticos se determina que pertenece al genogrupo B1 de LvPR. Se determina la viabilidad de los cultivos primarios de epidídimo y testículo para realizar el aislamiento de LvPR, se confirma que en este sistema de producción de Jalisco, México circula el genotipo B1.

**Palabras clave:** Lentivirus de pequeños rumiantes. Caprinos. Caracterización.

SANIDAD

## Análisis filogenético en aislados de *Corynebacterium pseudotuberculosis* de casos clínicos de linfadenitis caseosa en ovinos y caprinos

Fernando Hernández León, Roberto Montes de Oca Jiménez, Jorge Antonio Varela Guerrero\*, Pomposo Fernández Rosas, Félix Salazar García, Humberto Gustavo Monroy Salazar, Jorge Pablo Acosta Dibarrat, Vladimir Morales Erasto

Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, Universidad Autónoma del Estado de México (UAEM), Toluca, México

### Resumen

La linfadenitis caseosa (LC) es una enfermedad infectocontagiosa, de evolución crónica, causada por *Corynebacterium pseudotuberculosis*. Debido a su curso crónico y poca respuesta al tratamiento es difícil erradicar la infección una vez que se establece. En investigaciones previas se han aislado cepas de diferentes lesiones que afectan a cabras y ovinos, estas han sido secuenciadas totalmente o parte de sus genes. Sin embargo, hasta ahora en México no existe un estudio establecido donde se identifique mediante técnicas moleculares y filogenéticas las cepas circulantes en nuestras explotaciones, por tanto no se sabe si la enfermedad es sub-diagnosticada. En el presente estudio se partió de 69 aislamientos de *C. pseudotuberculosis* para realizar la identificación, se amplificó el gen *rpoB*, para la realización de un análisis filogenético. Se logró identificar el 100% (60/60) de los aislamientos mediante el análisis filogenético la especie y subespecie a la que pertenecen. Además de identificar por primera vez un aislado de *C. xerosis* en un absceso cutáneo de ovino.

**Palabras clave:** Linfadenitis caseosa. *Corynebacterium pseudotuberculosis*. Análisis filogenético.

### Introducción

La linfadenitis caseosa se caracteriza por la formación de abscesos en nódulos linfáticos, piel y diversos órganos internos (Baird y Fontaine, 2007). En México la enfermedad no se ha estudiado completamente por lo que es difícil erradicar la infección una vez que se establece. Algunos de los aspectos limitantes para el control de LC es que no existen pruebas de diagnóstico suficientemente sensibles y específicos, los inmunógenos no han arrojado resultados satisfactorios en modelos animales, por lo que se requiere investigar más sobre estos aspectos para encontrar proteínas que confieran mayor protección inmunogénica y para el diagnóstico y todo esto debido probablemente a que en estudios previos se demuestra la variabilidad genética de aislados de *Corynebacterium pseudotuberculosis*, a lo cual se le atribuiría la poca respuesta de los inmunógenos existentes. Por lo cual el presente estudio se planteó realizar un análisis filogenético a partir del gen *rpoB* de los aislamientos de *C. pseudotuberculosis*.

## Material y métodos

La recolección de muestras se realizó a partir de hisopados obtenidos a partir de abscesos subcutáneos en explotaciones de municipios pertenecientes a los Estados de Jalisco. Todos los aislamientos fueron confirmados por Api® Coryne.

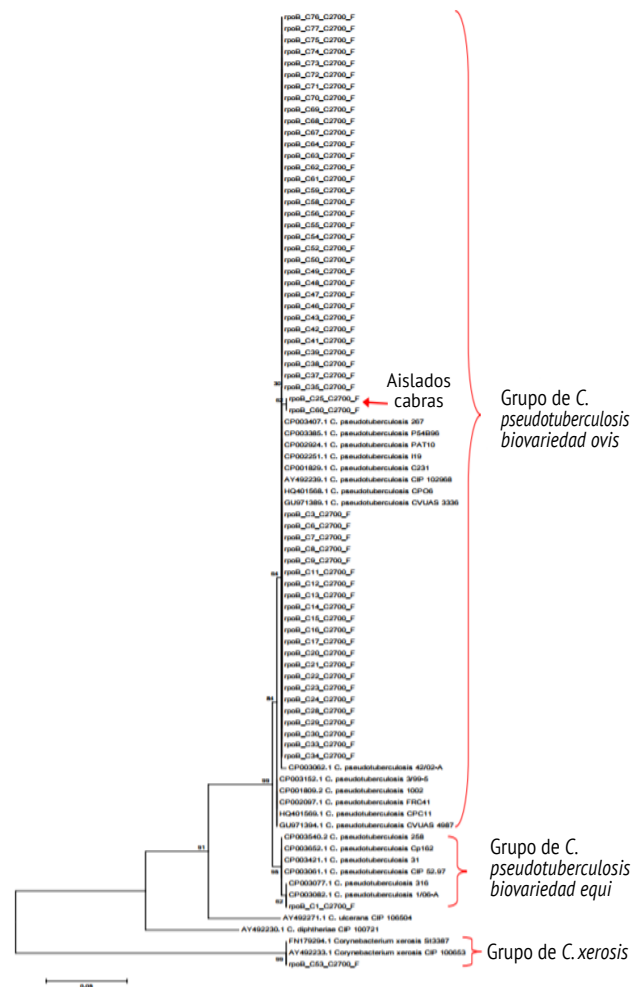
Se realizó extracción de ADN mediante un kit comercial KAPA BIOSYSTEMS, la identificación genotípica se realizó amplificando la secuencia parcial del gen *rpoB*, los fragmentos se purificaron usando el kit PROMEGA (Wizard® SV Gel and PCR Clean-Up System), se envió para su secuenciación a MACROGEN (USA) y fueron alineadas mediante el programa estadístico Molecular Evolutionary Genetics Analysis (MEGA 6.0) y analizadas en el programa estadístico Basic Local Alignment Search Tool (BLAST), se construyó un árbol filogenético mediante un test de *Maximum Likelihood* y *Neighbor-joining*, se utilizó un valor *bootstrap* de 1000 repeticiones, se incluyeron los aislados *C. pseudotuberculosis* del presente estudio además de muestras de referencia de las subespecies ovis y equi, una secuencia de referencia del *Corynebacterium ulcerans* y otra de *Corynebacterium diphtheriae*.

## Resultados y discusión

Los porcentajes de similitud de las secuencias parciales del gen *rpoB* del presente estudio analizadas en el BLAST NCBI oscilaron entre 98, 99 y 100 % con secuencias previamente reportadas en el resto del mundo. En el programa MEGA 6.0 se construyó el árbol filogenético donde se muestra claramente la agrupación de los aislados del presente estudio 96 % (58/60) en la especie *C. pseudotuberculosis biovariedad ovis* de acuerdo a las cepas de referencia del Gen Bank; los aislamientos identificados como *rpoB C25* y *rpoB C60* son clones de *C. pseudotuberculosis biovariedad ovis*. En el análisis filogenético basado en el gen *rpoB* logro diferenciar a nivel sub especie ya que agrupó a *C. pseudotuberculosis biovariedad equi* en un clado diferente (Figura 1).

En México se sabe que la enfermedad de linfadenitis caseosa causada por *C. pseudotuberculosis* está ampliamente difundida

en las explotaciones ovinas y caprinas, en este trabajo se pudo observar una frecuencia de *C. pseudotuberculosis* del 33%, a diferencia del estudio realizado por Ochoa et al. (1996) reportan el 5,4%. Los análisis filogenéticos basados en el gen *rpoB* son ahora considerados los de elección para *C. pseudotuberculosis*, ya que demuestran un alto grado de polimorfismo que ayuda a diferenciar a nivel sub especie a diferencia del 16 s (Pavan et al., 2012). En el presente estudio se logró demostrar de la misma manera que el gen *rpoB* es el de elección para análisis filogenéticos ya que nos permitió diferenciar a nivel sub especie nuestros aislados, y permitió además identificar el primer aislamiento de *C. xerosis* en un absceso cutáneo.



**Figura 1** - Árbol filogenético mediante el método *Neighbor-joining*.

## Conclusión

La linfadenitis caseosa es una enfermedad que afecta gravemente a las explotaciones ovinas y caprinas en México, por lo que este estudio representa la caracterización de aislados de *Corynebacterium pseudotuberculosis* en una región específica en México; sin embargo, consideramos realizar un estudio más completo por regiones; que permita conocer a profundidad las cepas circulantes y poder identificar más variaciones importantes entre estas.

## Referencias

Baird GJ, Fontaine MC. *Corynebacterium pseudotuberculosis* and its role in ovine caseous lymphadenitis. J Comp Pathol. 2007;137(4):179-210.

Ochoa UG, Deuces LP, Martínez BMR, Jiménez RM, Pérez R. 1996. Aislamiento de agentes bacterianos a partir de exudados nasales en rebaños ovinos trashumantes de Xalatlaco México. XV Congreso Panamericano de Ciências Veterinárias; 21-25 oct 1996; Campo Grande, Brasil. Campo Grande: PANVET; 1996.

Pavan ME, Robles C, Cairó FM, Marcellino R, Pettinari MJ. Identification of *Corynebacterium pseudotuberculosis* from sheep by PCR-restriction analysis using the RNA polymerase b-subunit gene (*rpoB*). Res Vet Sci. 2012;92(2):202-6.

## Carcinoma de células escamosas em um ovino – Relato de caso

Maria Christine Rizzon Cintra<sup>1</sup>, Yara de Oliveira Brandão<sup>2</sup>, Regiane Barbosa<sup>1</sup>, Barbara Fonseca Tatsch<sup>1</sup>, Irionei Gritz Filho<sup>1</sup>, Salete Dierings<sup>1</sup>, Jéssica Rodrigues da Silva Meirelles<sup>1\*</sup>

<sup>1</sup> Medicina Veterinária, UniCesumar, Curitiba, Brasil

<sup>2</sup> Programa de Pós-Graduação em Microbiologia, Parasitologia e Patologia, Universidade Federal do Paraná (UFPR), Curitiba, Brasil

### Resumo

O objetivo deste trabalho é descrever os sinais clínicos, o diagnóstico histopatológico e o tratamento cirúrgico do carcinoma de células escamosas em um ovino. Este trabalho foi realizado em uma propriedade de ovinos mestiços da raça Ile de France, no Paraná. O produtor relatou que alguns animais apresentavam vermelhidão e crostas nas pontas das orelhas e ao redor dos olhos e, em uma das matrizes, a lesão evoluiu ocasionando um nódulo ulcerado na orelha esquerda e outro no olho direito, ambos de aspecto verrucoso. A matriz apresentou diminuição do escore de condição corporal (ECC), isolamento do rebanho, prurido e sangramento local. Foi realizado exame clínico determinando: aumento das frequências cardíaca e respiratória, vasos episclerais congestos, apatia e dor à palpação dos tumores. Optou-se pela retirada cirúrgica dos nódulos, sendo o tumor da orelha retirado por conchectomia e o do olho por enucleação. Os tumores excisados foram enviados para exame histopatológico, que identificou proliferação neoplásica não delimitada e não encapsulada, composta por células poligonais arredondadas partindo da conjuntiva e invadindo a esclera e a musculatura estriada esquelética extraocular no olho. Na lesão da orelha havia proliferação neoplásica de características microscópicas semelhantes às observadas nas seções de olho, acompanhada por ulceração extensa da epiderme, diagnosticando Carcinoma de Células Escamosas (CCE) ou Carcinoma Espinocelular. Após cirurgia, o animal apresentou rápido aumento do ECC. Decorridos trinta dias do procedimento, foi realizada avaliação reprodutiva, na qual comprovou-se que a fêmea estava prenhe. O CCE é uma neoplasia de caráter maligno, localmente invasivo e proliferativo, incomum em ovinos. Embora o mesmo tipo neoplásico tenha sido observado em orelha e olho, não é possível determinar se estamos frente a um caso de carcinoma metastático ou se são duas proliferações independentes. Quando não tratado ou quando subestimado, o tumor evolui, ocasionando perda de peso crônica, apatia, incômodo e dor local, podendo evoluir à óbito, ocasionando prejuízos ao proprietário. O CCE é uma patologia de diagnóstico simples e apresenta prognóstico desfavorável. A remoção cirúrgica pode elevar a taxa de sobrevivência do animal e diminuir a perda financeira do proprietário.

**Palavras-chave:** Ovelha. Produção. Carcinoma espinocelular.



SANIDAD

## Desempenho e grau de infecção parasitária de cordeiros submetidos a alta taxa de lotação em pastejo

Jordana Andrioli Salgado<sup>1\*</sup>, Sthefany Kamile dos Santos<sup>1</sup>, Jesséa de Fátima França Biz<sup>1</sup>, Matheus Borges de Carvalho<sup>2</sup>, Maria Theresa Scheffer Pereira da Silva<sup>2</sup>, Leandro Batista Costa<sup>1,2</sup>, Cristina Santos Sotomaia<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup> Programa de Pós-Graduação em Ciência Animal, Pontifícia Universidade Católica do Paraná (PUCPR), Curitiba, Brasil

<sup>2</sup> Graduação em Medicina Veterinária, Pontifícia Universidade Católica do Paraná (PUCPR), Curitiba, Brasil

### Resumo

A infecção por nematoides gastrointestinais é um grande limitante na terminação de cordeiros em pastejo, devido ao impacto no desempenho dos animais. Em sistemas com altas taxas de lotação animal, o desafio sanitário é ainda mais crítico devido à grande contaminação parasitária da pastagem. Foram avaliados 37 cordeiros mestiços (Texel X Ile de France), 15 machos e 22 fêmeas, com idade média de 7 meses e peso vivo médio 39 kg. Previamente ao início do experimento, todos os animais foram tratados com a combinação de levamisol (7,5 mg/kg) e monepantel (2,5 mg/kg) para eliminar a infecção endoparasitária, quando então foram colocados sob pastejo (pasto de Tifton-85 e Azevém). O sistema de pastejo foi o contínuo com lotação fixa (40 animais/hectare), no período de 10 horas diárias. Os animais eram soltos no período da manhã e recolhidos ao final da tarde para o aprisco, quando então recebiam concentrado (16% proteína bruta) a 1% do peso vivo e silagem de milho *ad libitum*. Passado o período pré-patente, os animais foram avaliados semanalmente (D21, D28, D35, D42, D49 e D56), acompanhando-se o nível de infecção endoparasitária, por meio da contagem de ovos por grama de fezes (OPG) de nematoides Trichostrongilídeos, ganho médio diário (GMD), em g/dia, e grau de anemia pelo método FAMACHA (classificação de 1 a 5). A coprocultura inicial indicou 98% de *Haemonchus* sp. e 2 % de *Cooperia* sp. Foi realizada correlação de Pearson ( $p \leq 0,05$ ) entre as médias dos OPGs (D21 ao D56), transformadas para  $\log_{10}$ , e as médias do ganho de peso dos animais. O OPG dos cordeiros foi classificado em: baixo ( $\leq 1000$ ), moderado (1001 - 3000), médio (3001 - 5000) e alto ( $\geq 5001$ ). A média do OPG de cada animal, valor sem transformação, variou de 175 a 5175, com cordeiros apresentando valores individuais de até 18450. Quando o OPG era  $\geq 10000$ , os animais eram tratados com levamisol. A média de ganho de peso variou de 14 g até 211 g/dia e o Famacha oscilou entre 1 e 2. Em 27% dos cordeiros houve infecção parasitária baixa, 33% moderada, 35% média e 5% alta. Apesar de não ter ocorrido anemia nos animais (Famacha  $\geq 3$ ), houve correlação negativa ( $\rho = -0,3755$ ) e

significativa ( $p = 0,0220$ ) entre os valores de OPG e GMD. Dessa forma, quanto maior foi a infecção por nematoides gastrointestinais, menor foi o desempenho dos cordeiros terminados em sistema com alta lotação em pastejo. Considerando os diferentes índices de OPG dos cordeiros, em igual desafio sanitário, ressalta-se a importância da seleção de animais resistentes às endoparasitoses para que o desempenho produtivo não seja comprometido. Esse fato é especialmente relevante quando os animais são submetidos a grande desafio sanitário em sistemas com altos níveis de lotação em pastejo.

**Palavras-chave:** *Haemonchus contortus*. Ganho de peso. OPG. Ovinos. Taxa de lotação.

SANIDAD

# Detección molecular de Lentivirus de pequeños rumiantes en sistemas de producción ovina de México

Jazmín De la Luz-Armendáriz<sup>1\*</sup>, José Francisco Rivera-Benítez<sup>2</sup>, Luis Gómez Núñez<sup>2</sup>, Aldo Alberti Bruno-Navarro<sup>3</sup>, Julio César Cervantes-Morali<sup>3</sup>, Humberto Ramírez-Mendoza<sup>1</sup>, Eduardo Domínguez Cabrera<sup>3</sup>, Andrés Ernesto Ducoing-Watty<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Departamento de Microbiología e Inmunología, Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM), Ciudad de México, México

<sup>2</sup> Centro Nacional de Investigación Disciplinaria en Microbiología Animal, Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias (INIFAP), Ciudad de México, México

<sup>3</sup> Departamento de Medicina y Zootecnia de Rumiantes, Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM), Ciudad de México, México

## Resumen

En el grupo de Lentivirus de pequeños rumiantes (LvPR) se incluye a las especies de lentivirus que infectan a cabras y que anteriormente se conocían como virus de la artritis encefalitis caprina (vAEC) y el virus de Maedi/Visna (vMV) que infecta ovinos, este virus pertenece a la familia *Retroviridae* subfamilia *Orthoretrovirinae* género *Lentivirus*. El objetivo de este estudio fue identificar la presencia de LvPR en diferentes sistemas de producción ovina de México. Se obtuvieron muestras de ovinos del Estado de México, Aguascalientes, Ciudad de México y Morelos que pertenecían a sistemas de producción uniespecie y en co-habitación con caprinos. Como prueba de identificación molecular se realizó la reacción en cadena de la polimerasa en tiempo real con syber green para identificar un fragmento del gen gag, que nos permite diferenciar entre genogrupo A y B de LvPR. Con los resultados obtenidos se determina que los LvPR circulan de forma natural en los sistemas de producción ovina estudiados pertenecen al genogrupo B. La frecuencia en el estado de Aguascalientes fue del 86%, en el Estado de México del 88%, en Querétaro del 72%, en Morelos 38% y en la Ciudad de México del 92%. Discusión Algunos autores determinaron que el genogrupo de LvPR que circula en un sistema de producción ovina de co-habitación con caprinos es el B, en el presente estudio se determinó que este genogrupo circula tanto en sistemas de producción uni-especie como en sistemas en donde co-habitan con caprinos. Con este estudio se determina que los LvPR circulan en las producciones de ovinos, hallazgos que nos permiten sentar las bases para

establecer estudios epidemiológicos en esta especie que den paso al establecimiento de medidas de prevención y control para evitar un impacto económico y productivo en la producción ovina.

**Palavras-chave:** Lentivirus. Pequeños rumiantes. Ovinos. México.

Financiado por Proyecto PAPIIT Número IN220719.

SANIDAD

# Diagnóstico de adenocarcinoma pulmonar ovino (virus del Jaagsiekte) en un rebaño de México

Karla Alejandra Caraveo Romero<sup>1</sup>, Lluvia Guadalupe Moreno Pérez<sup>1</sup>, Iris Antonina Sánchez González<sup>1</sup>, Alma Catalina Berumen Alatorre<sup>1</sup>, Fernando Cerón Tellez<sup>2</sup>, Ana Silvia González Méndez<sup>2</sup>, Germán Isauro Garrido Fariña<sup>2</sup>, Hugo Ramírez Álvarez<sup>2</sup>, Jorge Luis Tórtora Pérez<sup>2\*</sup>

<sup>1</sup> División Académica de Ciencias Agropecuarias, Universidad Juárez Autónoma de Tabasco (UJAT), Villahermosa, México

<sup>2</sup> Facultad de Estudios Superiores Cuautitlán (FES Cuautitlán, Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM), Cuautitlán Izcalli, México

## Resumen

Se describe el cuadro clínico de un caso de adenocarcinoma pulmonar ovino (APO) producido por el retrovirus del Jaagsiekte (JSRV). Los animales presentaron el cuadro clínico patológico característico, considerado por algunos autores como patognomónico, insuficiencia respiratoria crónica con abundante secreción nasal, sin fiebre, sin respuesta a los tratamientos con antibióticos y a la necropsia, pulmones grisáceos, que no colapsaban, pesados, en los que se distinguían áreas sólidas, sin elasticidad. Los estudios histopatológicos revelaron proliferación del epitelio alveolar en estructuras ramificadas, poliposas, que ocupaban la luz alveolar. El análisis mediante PCR de las muestras pulmonares demostró la presencia de una secuencia del genoma viral (176pb), confirmando el diagnóstico, mediante la técnica considerada de mayor precisión para este fin. En APO, no se genera respuesta inmune y en consecuencia no son utilizables pruebas serológicas.

**Palabras clave:** Neumonía. Retrovirus. Adenocarcinoma pulmonar ovino. Jaagsiekte.

## Introducción

El virus del Jaagsiekte (JSRV) es un betaretrovirus igual que los virus del tumor enzootico nasal de ovejas y cabras, con los que comparte más del 92% del genoma (Griffiths et al., 2010). La presencia de las lesiones características de APO, se habían demostrado en pulmones de ovinos en matadero en México (Eguiluz y Aluja, 1981), sin embargo no se pudo precisar el origen de los animales y la enfermedad es considerada exótica. La enfermedad, está ampliamente distribuida en el mundo. Tampoco se ha reportado en Centroamérica, Venezuela, Colombia Ecuador, Bolivia, Uruguay y Paraguay (Griffiths et al., 2010). Cuando ocurren los primeros casos en un rebaño la mortalidad puede ser elevada, de hasta 30-50%, sin embargo una vez que la enfermedad se hace endémica solo el 1-5% de las ovejas pueden morir. Un estudio en Escocia, donde la enfermedad es endémica, solo detectó 52 animales con lesiones sugestivas, de 280.000 sacrificados (Griffiths et al., 2010). Usualmente se manifiesta en ovejas de más de dos años y

muchos animales con lesiones, terminan su vida útil sin manifestar signos, por lo que su impacto económico es bajo. La transmisión puede ocurrir en forma vertical por vía transplacentaria, calostrada y leche, pero la principal forma es horizontal, a través de aerosoles, en especial en condiciones de hacinamiento en corrales mal ventilados, igual que en las neumonías aerógenas de asociación virus bacteria (Griffiths et al., 2010; Tórtora, 2008). La enfermedad es considerada exótica en México, por lo que se considera relevante informar este caso.

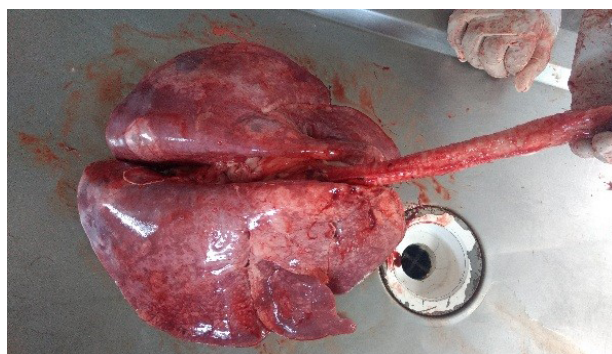
## Material y métodos

Las ovejas afectadas, un total de 12, eran parte de un rebaño en Tabasco con un total de 70 animales y eran originarias presuntamente del estado de Jalisco, las ovejas, cruza de Pelibuey con Katahdin, se encontraban confinadas en piso elevado, con alimentación de concentrados. Todos los animales del lote fueron muriendo, con signos de insuficiencia respiratoria, taquipnea, sin fiebre, con abundante exudado espumoso que salía por ollares (Figura 1) y baja condición corporal aunque no dejaban de comer. Todas las hembras habían parido sin dificultad, sin embargo al poco tiempo de parir, empezaron a presentar de manera escalonada signos respiratorios agudos. Solo se presentó el cuadro en hembras adultas, a pesar de que en los corrales convivían con corderos. Iniciados los signos los animales morían en un par de semanas. Al inicio de la consulta habían muerto nueve animales, que no habían respondido a ningún tratamiento con antibióticos u otros fármacos. Quedaban las tres últimas hembras del lote, con los signos descritos, a la auscultación presentaban sonidos crepitantes y arrojaban abundante espuma por los ollares, lo cual se intensificaba al levantarlas de las patas traseras. Dos hembras adultas, de más de dos años, con condición corporal 2,5, fueron sacrificadas y se le realizó la necropsia. Los pulmones se presentaron agrandados y pesados, con zonas blanco grisáceas de distribución multifocal, sin una distribución lobar particular, los lóbulos diafragmáticos estaban afectados en casi su totalidad y paradójicamente los anteroventrales se presentaban menos afectados (Figura 2). Por tráquea escurrió abundante espuma

blanquecina al corte y al manipular los pulmones. Al seccionar las zonas afectadas se presentó consistencia firme, pero no resistente al corte y exudaban abundante líquido espumoso de las estructuras bronquiales. De las zonas afectadas se tomaron muestras para histopatología, que se fijaron en formalina al 10% y congeladas para realizar estudios bacteriológicos y de PCR. En la prueba de PCR, se emplearon iniciadores previamente establecidos para demostrar la presencia del virus del Jaagsiekte (JSRv) (Palmarini et al., 1996).



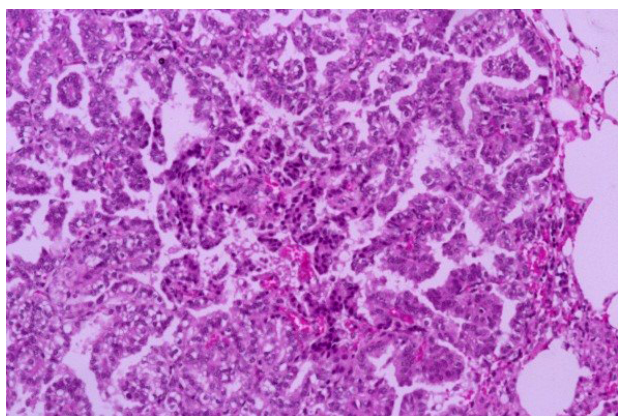
**Figura 1** - Evidencia el abundante escurrimiento nasal, al inclinar el animal hacia adelante, antes de la necropsia.



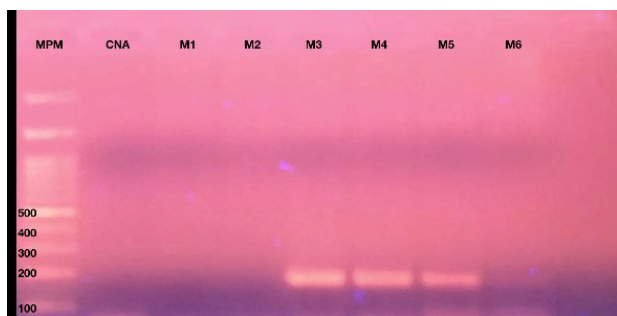
**Figura 2** - A la necropsia los pulmones evidencian irregularidades de color, con zonas que sobresalen en superficie.

## Resultados

Los intentos de aislamiento microbiano no resultaron significativos. En la histopatología se observó transformación multifocal del epitelio bronquio alveolar, con epitelio alveolar cúbico e hiperplasia y estratificación del epitelio bronquiolar, cambios característicos de un adenocarcinoma con formaciones papilares intraluminares en alveolos (Figura 3) y pequeños focos aislados de necrosis. En partes afectadas y no afectadas del parénquima pulmonar se observaron macrófagos alveolares activados y pequeños focos inflamatorios no significativos, con escaso infiltrado de neutrófilos. La prueba de PCR, amplificó una banda de 176 pares de bases, característica del JSRv (Figura 4).



**Figura 3** - Histopatología de las zonas afectadas del pulmón con la imagen característica de APO, proliferación del epitelio alveolar hacia la luz de los alveolos, hematoxilina-eosina, 80x.



**Figura 4** - Resultados de PCR en tres muestras de zonas de pulmón afectadas, que evidencian la banda de 176 pdb., indicativa de la presencia del JSRv.

## Discusión

El cuadro clínico, los hallazgos a la necropsia y de histopatología, correspondieron a lo reportado para la enfermedad y muchos los consideran patognomónicos, o al menos muy característicos (Eguiluz y Aluja, 1981; Griffiths et al., 2010). Los resultados de la prueba de PCR en muestras de pulmón se consideran conclusivos en el diagnóstico de la enfermedad (Griffiths et al., 2010). El diagnóstico definitivo de APO debe realizarse mediante PCR en muestras pulmonares o de lavado bronquiolar. En APO el uso de PCR en pruebas de sangre es riesgoso por la posibilidad de falsos negativos, el número de leucocitos circulantes infectados es muy bajo, resulta sin embargo útil para detectar rebaños infectados (Griffiths et al., 2010). La infección por JSRv no induce respuesta inmune, ni Th1 (celular), ni Th2 (humoral) y no hay posibilidad de detectar animales infectados mediante serología. Se ha demostrado que el genoma de las ovejas tiene cerca de 30 retrovirus endógenos, incorporados como provirus, que comparten una similitud genómica de más del 90% con JSRv, por lo que las ovejas resultan inmunotolerantes al JSRv. Las alternativas de control en APO son muy costosas, por la dificultad de identificar animales infectados. El uso de lavados pulmonares para realizar PCR, es la estrategia indicada, el uso de saliva y moco nasal ha resultado inútil con este fin. La transmisión transplacentaria, obliga a utilizar transferencia de embriones desde animales infectados a receptoras no infectadas, para evitar esta posibilidad. Los costos de control serían en todo caso muy altos, para las pérdidas atribuibles a la enfermedad, con la muerte de animales que eventualmente ya han terminado su vida productiva y mortalidades de menos del 5% de los animales expuestos.

## Conclusión

Se comunica adenocarcinoma pulmonar ovino, producido por el virus del Jaagsiekte en ovejas de México. Se recomienda incluir la enfermedad en el grupo tres de enfermedades de reporte obligatorio mensual, para conocer su distribución y evitar sanciones internacionales en exportaciones, como ya ocurrió en el caso de Maedi.

## Referencias

Eguiluz C, Aluja A. Neumonía intersticial progresiva (maedi) y adenomatosis pulmonar en vísceras de óvidos decomisadas. *Vet.Mex.* 1981;12(4):235-7.

Griffiths DJ, Martineau HM, Cousens C. Pathology and pathogenesis of ovine pulmonary adenocarcinoma. *J Comp Pathol.* 2010;142(4):260-83.

Palmarini M, Holland MJ, Cousens C, Dalziel RG, Sharp JM. Jaagsiekte retrovirus establishes a disseminated infection of the lymphoid tissues of sheep affected by pulmonary adenomatosis. *J Gen Virol.* 1996;77(Pt 12):2991-8.

Tórtora JL. Maedi-Visna, la situación de México. *Acontecer Ovino-Caprino.* 2008;VIII(37):30-4.



SANIDAD

# Diagnóstico de ectima contagioso en una unidad de producción de cabras lecheras apoyado por diferentes métodos diagnósticos: reporte de caso

Mariana Lorena Mejía-Vazquez<sup>1</sup>, Alberto Jorge Cárdenas-Padilla<sup>1</sup>, Víctor Manuel Díaz-Sánchez<sup>2\*</sup>

<sup>1</sup> Especialización en Producción de Ovinos y Caprinos, Facultad de Estudios Superiores Cuautitlán, Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM), Cuautitlán Izcalli, México

<sup>2</sup> Salud y Producción en Pequeños Rumiantes, Facultad de Estudios Superiores Cuautitlán, Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM), Cuautitlán Izcalli, México

## Resumen

Ectima contagioso (EC) es una enfermedad viral de distribución mundial, producida por un Parapoxvirus. Presenta generalmente un curso agudo y benigno, afecta a pequeños rumiantes, causando lesiones costrosas generalmente en cara, boca, pezones, rodete coronario, genitales y raramente extendidas en la piel. La transmisión se da por contacto directo con animales infectados o con sus costras, ya sea por vía aerógena y/o piel erosionada. Principalmente se manifiesta en animales de 3 a 6 meses de edad, llegando a presentar una morbilidad de 100% y mortalidad de menos del 5%, con pérdidas económicas importantes para el productor. El objetivo del trabajo fue el reporte de caso de ectima contagioso de un caprino hembra de 4 años de edad, la cual presentó signología sugestiva a EC, con curso crónico (más de 1 año); el diagnóstico se realizó mediante la inoculación en embrión de pollo, microscopia electrónica y estudios complementarios (biometría hemática y química sanguínea). El tratamiento se realizó por escarificación de la zona perianal, a través de la toma de costras de EC de las lesiones presentes en el animal, se hizo un macerado de las mismas en agua esteril, adicionando antibioticos para evitar la contaminación, de forma conjunta se administraron inmunoestimulantes y pomadas antisépticas para evitar la contaminación bacteriana. El animal mostró respuesta positiva al tratamiento disminuyendo las lesiones que presentaba; se realizó una química sanguínea y biometría hemática post-tratamiento para evaluar el perfil hemático. El EC afecta el desarrollo de la industria ganadera, ocasionando pérdidas económicas relacionadas con disminución en el consumo de alimentos y baja ganancia de peso. Tiene un impacto en el bienestar animal debido al dolor que producen las lesiones, además de la importancia en la salud pública por ser considerada zoonosis. El diagnóstico y tratamiento para EC fue efectivo en el caprino infectado.

**Palabras clave:** Ectima contagioso. Parapoxvirus. Cabra. Reporte de caso.

SANIDAD

# Diagnóstico serológico de paratuberculosis en caprinos del Estado de Guanajuato, México

José María Meza-Ugalde<sup>1</sup>, Enrique Herrera-López<sup>2\*</sup>, José Luis Gutiérrez-Hernández<sup>2</sup>, Erika Gabriela Palomares-Resendiz<sup>2</sup>, Efrén Díaz-Aparicio<sup>2</sup>, Fernanda Gaytán-Carrillo<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Facultad de Estudios Superiores Cuautitlán (FES Cuautitlán, Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM), Cuautitlán Izcalli, México

<sup>2</sup> CENID Salud Animal e Inocuidad, Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias (NIFAP), Jiutepec, México

## Resumen

El objetivo del estudio fue determinar la frecuencia de ptb en las principales regiones caprinas del Estado de Guanajuato. La paratuberculosis (Ptb) o enfermedad de Johne, es una infección granulomatosa intestinal de rumiantes domésticos (bovinos, ovinos, cabras, camélidos y búfalos) y salvajes (cérvidos). La enfermedad es de distribución mundial, el agente etiológico es *Mycobacterium avium* subespecie paratuberculosis (Map). En México existen reportes de paratuberculosis en ganado caprino de distintos estados de la República. Aunque aún no existen estudios epidemiológicos extensos, se estima que la enfermedad se ha ido difundiendo a medida que la producción caprina se incrementa. Para este estudio se muestrearon 910 caprinos de diferentes edades, provenientes de 300 unidades de producción. Se obtuvieron 11 animales positivos a la prueba de IDGA, los cuales están distribuidos en ocho unidades de producción, mostrando una frecuencia de la enfermedad del 1,2%. Se concluye que a pesar de que la frecuencia observada fue baja, el riesgo de contagio de la Ptb entre los caprinos de Guanajuato es latente, por lo que, es

necesario implementar medidas sanitarias para evitar que este problema siga creciendo y controlarlo en los rebaños donde ya está presente.

**Palabras clave:** Paratuberculosis. Caprinos. Diagnóstico. Emaciación. IDGA.

## Introducción

La paratuberculosis (Ptb) o enfermedad de Johne, es una infección granulomatosa que afecta básicamente el tracto digestivo de rumiantes domésticos (ganado bovino, ovejas, cabras, camélidos y búfalos) y salvajes (cérvidos), produciendo una enteritis granulomatosa con debilitamiento gradual, disminución de la producción y eventualmente, muerte (OIE, 2018). El agente etiológico que produce dicha enfermedad es *Mycobacterium avium* subespecie paratuberculosis (Map), una bacteria

facultativa intracelular, Gram-positiva, ácido-alcohol resistente, de lento crecimiento (Rathnaiah et al., 2017).

El contagio de la Ptb es a través de la vía fecal-oral principalmente, una vez que ingresa en el intestino, el patógeno se establece en los fagosomas de los macrófagos sub-epiteliales e intra-epiteliales de la lámina propia, adyacente a las Placas de Peyer, siendo resistente a la fagocitosis. En Pequeños ruminantes la pérdida crónica y progresiva de peso es el signo clínico más característico, solo el 10-20 % de los animales que la padecen llegan a presentar diarrea. La manifestación de los signos se observa con frecuencia en animales de entre 3 a 5 años de edad, (Méndez et al., 2013; Rivera et al., 2014). El diagnóstico presuntivo debe estar basado en la historia clínica de los animales que presenten principalmente pérdida crónica de peso, debe ser confirmado por pruebas de laboratorio que se basen en la detección directa e indirecta de Map. Las pruebas de detección directa de Map son la observación del bacilo por microscopía mediante tinción de Ziehl Neelsen o histopatología, aislamiento en cultivo y PCR. Los métodos indirectos están basados en la detección de anticuerpos contra Map, las pruebas más utilizadas son el ensayo por inmunoabsorción ligado a enzimas (ELISA), la inmunodifusión en gel de agar (IDGA) y fijación del complemento (FC), (OIE, 2018).

En México, los reportes de paratuberculosis que existen en el ganado caprino no son estudios epidemiológicos, pero se estima que se ha ido diseminando en dicha especie doméstica (Gallaga et al., 2017). Esta enfermedad produce grandes pérdidas económicas, por las manifestaciones clínicas en los animales del rebaño. Por lo anterior, el objetivo del estudio fue determinar la frecuencia de Ptb en las principales regiones caprinas del Estado de Guanajuato.

## Material y métodos

Este trabajo se realizó en 300 unidades de producción provenientes de 22 municipios del estado de Guanajuato. En donde se muestrearon 910 caprinos, de los cuales 639 son machos y 271 son hembras de diferentes edades, oscilando entre

los 4 y 108 meses. Los criterios para la toma de muestras en machos fue el de ser sementales o que fueran posteriormente destinados para esa función, y en hembras, que presentaran signos clínicos que pudieran ser sugerentes a la infección por Map. En cada unidad de producción se recolectaron muestras de sangre, las cuales se obtuvieron mediante punción de la vena yugular. Para la colecta se usaron tubos sellados al vacío (BD Vacutainer®), los cuales se almacenaron en refrigeración hasta la separación por centrifugación del suero, el cual fue debidamente identificado y conservado en tubos de 1.5ml en congelación. Los sueros obtenidos fueron usados para la detección de anticuerpos contra Map mediante la prueba de inmunodifusión en gel de agar (IDGA) (Hope et al., 2000). Los resultados obtenidos fueron expresados como frecuencia de seropositividad, la cual fue calculada mediante la siguiente fórmula: frecuencia = (número de animales seropositivos ÷ número de animales muestreados)  $\times$  100.

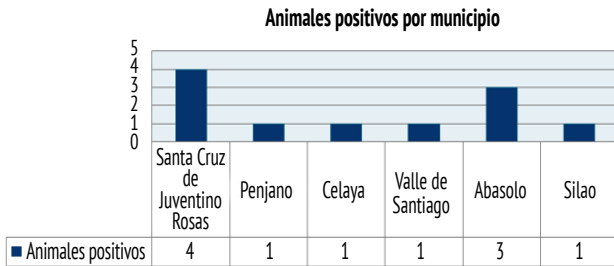
## Resultados y discusión

De acuerdo a los resultados obtenidos a la prueba de IDGA, de los 910 animales muestreados, 11 resultaron positivos y 899 fueron negativos. La frecuencia de seropositividad obtenida en este estudio fue de 1.2%. Los datos fueron analizados para sacar la frecuencia por sexo de los animales, de los cuales 5 machos resultaron positivos. De las 271 hembras muestreadas, 6 resultaron positivas.

Los 11 animales positivos pertenecen a rebaños localizados en los Municipios de Santa Cruz de Juventino Rosas, Pénjamo, Celaya, Valle de Santiago, Abasolo y Silao, en la Figura 1 se expresa la frecuencia de casos positivos por municipio.

Los municipios con mayor cantidad de animales seropositivos fueron Santa Cruz de Juventino Rosas con cuatro animales, la edad promedio de los animales que resultaron positivos a la prueba de IDGA en este municipio fue de 48 meses. En el municipio de Abasolo se detectaron a tres animales seropositivos, el promedio de edad fue de 56 meses. En Pénjamo, Celaya, Valle de Santiago y Silao solo se detectó a un animal seropositivo por municipio, la edad promedio de estos animales fue de 48 meses

(Tabla 1, Figura 1), cabe mencionar que todos los animales seropositivos a IDGA presentaron signos clínicos sugerentes a la infección por Map, como son la emaciación, debilidad, presencia de pelaje hirsuto y en algunos casos, diarreas pastosas.



**Figura 1** - Procedencia de los animales positivos por municipio en el Estado de Guanajuato.

**Tabla 1** - Número de muestras tomadas y edad de los animales positivos por municipio

Municipio	Muestras	Edad
Santa Cruz de Juventino Rosas	145	X 48 Meses
Pénjamo	105	48 Meses
Celaya	40	48 Meses
Valle de Santiago	80	50 Meses
Abasolo	45	X 56 Meses
Silao de la Victoria	15	48 Meses

La frecuencia obtenida en este estudio puede ser considerada baja, en comparación con las frecuencias de seropositividad reportadas en otros estudios, como los realizados por Gallaga et al. (2017), en el cual obtuvo una prevalencia en los Estados de Querétaro y Guanajuato del 8,8% en 120 cabras usando la prueba de IDGA, o la reportada por Méndez et al. (2013) en donde obtuvieron una prevalencia con la prueba de IDGA en 211 ovinos en el Estado de San Luis Potosí de 9,48%.

De acuerdo al Manual de las Pruebas de Diagnóstico y de las Vacunas para los Animales Terrestres de la OIE 2018, los signos de la paratuberculosis pueden llegar a presentarse en los animales a partir de 1 - 2 años de edad, aunque Rivera et al. (2014) mencionan que estos son más

frecuentemente observados entre los 3 - 5 años y en etapas con mayor estrés fisiológico como la gestación, lactación o cambios de alimentación. En el presente estudio, todos los animales muestreados presentaron al menos dos de los signos clínicos provocados por la infección de Map, sin embargo, la frecuencia de seropositividad es baja, esto puede deberse a diferentes factores como una pobre respuesta inmunológica por parte del animal, o a que los animales muestreados sufrían otras afecciones diferentes a la paratuberculosis, como pueden ser la deficiencia nutricional o cuadros de parasitosis, por mencionar algunas.

El uso de herramientas serológicas para la detección de anticuerpos contra MAP en los rumiantes ha sido ampliamente evaluado, en la mayoría de los casos se le atribuye a la IDGA una especificidad superior al 99% y una sensibilidad alrededor del 60%. Tomando en cuenta estas características, es posible que el bajo porcentaje de animales detectados como seropositivos en los rebaños estudiados esté relacionado a la poca capacidad de la IDGA para detectar bajos niveles de anticuerpos, condición que se presenta con mayor frecuencia en animales jóvenes que aún no expresan buena cantidad de anticuerpos contra la bacteria, así como en animales con baja condición corporal, inmunosuprimidos o estresados.

## Conclusión

Podemos decir que, aunque se obtuvo una frecuencia baja de la enfermedad, sigue siendo un riesgo para la salud animal, ya que los animales positivos pueden llegar a contagiar a animales sanos. Es necesario implementar medidas sanitarias para evitar que este problema siga creciendo y controlarlo en los rebaños donde ya está presente.

## Agradecimientos

Proyecto parcialmente financiado por Fundación Guanajuato Produce A.C: FGP 636/15: "Establecimiento de una estrategia integral para la prevención y control de las principales enfermedades que afectan a caprinos en el Estado de Guanajuato".

## Referencias

- Gallaga EPM, Arellano BR, Santillán MA, Favila LCH, Córdova DL, Morales RJ, et al. Situación epidemiológica de la paratuberculosis en las principales regiones caprinas del Estado de Puebla, México. *Quehacer Cient Chis.* 2017;12:36-45.
- Hope AF, Kluver PF, Jones SL, Condrón RJ. Sensitivity and specificity of two serological tests for the detection of ovine paratuberculosis. *Aust Vet J.* 2000;78(12): 850-6.
- Méndez OE, Ramírez LI, Rojas SN, Olivares OJ, Martínez GD. Detección de *Mycobacterium avium* paratuberculosis en caprinos ubicados en una zona semi-árida en el municipio de Tecozautla Hidalgo. *Rev Salud Anim.* 2013;35(3):182-8.
- OIE (Organización Internacional de Sanidad Animal). Paratuberculosis (Enfermedad de Johne). In: *Manual de las Pruebas de Diagnóstico y de las Vacunas para los Animales Terrestres.* Cap 3.1.15. 2018 [acceso 2 feb 2018]. Disponible en: <https://tinyurl.com/y2zvn64t>.
- Rathnaiah G, Zinniel DK, Bannantine JP, Stabel JP, Gröhn YT, Collins M, et al. Pathogenesis, Molecular Genetics, and Genomics of *Mycobacterium avium* subsp. paratuberculosis, the Etiologic Agent of Johne's Disease. *Front Vet Sci.* 2017;4:187.
- Rivera J, Marín MC, Riquelme MF, Cubero MJ. Paratuberculosis caprina: una revisión con especial énfasis en su interferencia con el diagnóstico de la tuberculosis. *An Vet (Murcia).* 2014;30:63-76.

SANIDAD

# Distribución espacial de la leptospirosis caprina en el Estado de Guanajuato, México

Fernanda Gaytán-Carrillo<sup>1</sup>, Enrique Herrera-López<sup>2\*</sup>, Oscar Rico-Chávez<sup>1</sup>, José Luis Gutiérrez-Hernández<sup>2</sup>, Erika Gabriela Palomares-Resendiz<sup>2</sup>, Efrén Díaz-Aparicio<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, Universidad Nacional Autónoma de México.

<sup>2</sup> CENID Salud Animal, Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias (INIFAP), Ciudad de México, México

## Resumen

El objetivo del presente trabajo fue determinar la seroprevalencia y distribución espacial de leptospirosis en caprinos del Estado de Guanajuato. La leptospirosis en caprinos, es una enfermedad poco reportada, sin embargo, de importancia para la producción, debido a que provoca abortos e infertilidad que repercuten en la producción de leche y de cabrito en pie. Evaluar la presencia de anticuerpos contra *Leptospira* spp. en unidades de producción caprina es de gran importancia para determinar la exposición de los animales al agente y así poder establecer estrategias de prevención y control a la enfermedad. Se realizó el muestreo serológico en 365 unidades de producción (UP) distribuidos en 22 municipios del Estado de Guanajuato; se obtuvieron un total de 1611 muestras serológicas. Para el diagnóstico de leptospirosis se empleó la prueba de aglutinación microscópica (MAT), utilizando una batería de seis serovariedades de *Leptospira* spp., tres de referencia (Wolffi, Hardjo, Tarassovi) y tres aislamientos nacionales (Icterohaemorrhagiae, Hardjo, Canicola), las muestras se consideraron como positivas cuando se observó

más del 50% de aglutinación en diluciones  $\geq 1:40$ . Se determinó una frecuencia de leptospirosis del 51,8% (835/1611); la serovariedad más frecuente fue Icterohaemorrhagiae con 36% (586/1611), seguida de Hardjo 6,6% (159/1611), Tarassovi 3,6% (114/1611), Canicola 1,37% (79/1611), Hardjo (aislamiento nacional) 1,05% (74/1611) y Wolffi 1,05% (74/1611). El estudio de la distribución geográfica reveló que el municipio con mayor seroprevalencia de las serovariedades de *Leptospira* spp. fue Santiago de Maravatío, con 33,33%; la serovariedad Icterohaemorrhagiae se encontró en los 21 de 22 municipios con una prevalencia arriba del 20%. Se concluye que la seroprevalencia de leptospirosis en el Estado de Guanajuato es alta, la serovariedad más frecuente es Icterohaemorrhagiae, distribuyéndose en casi el 50% del Estado, reconociendo a la leptospirosis como una posible causa de problemas reproductivos en caprinos.

**Palabras clave:** Leptospirosis. Caprinos. Prevalencia. MAT. Distribución espacial.

## Introducción

La leptospirosis es una enfermedad reproductiva que afecta a los caprinos y a otros animales, además de ser una de las principales zoonosis. A pesar de su importancia, no hay muchos estudios sobre su presencia en caprinos y raramente se relaciona con problemas de abortos en esta especie. La leptospirosis es ocasionada por bacterias del género *Leptospira*, que son espiroquetas, Gram negativas, móviles y aerobias estrictas, y existen más de 300 serovariedades de la bacteria (Ellis, 2015). La técnica de diagnóstico reconocida por la Organización Mundial de Sanidad Animal (OIE) es la prueba de aglutinación microscópica (MAT), la cual consiste en la detección indirecta de las serovariedades de *Leptospira* spp., por medio de la detección de anticuerpos contra ellas en el suero. La MAT es el método recomendado para determinar la prevalencia de la enfermedad y realizar la vigilancia epidemiológica de la misma, ya que nos brinda sensibilidad de 98,2% y especificidad de 96,4% (Bajani et al., 2003).

Determinar el área geográfica donde se realiza un estudio de seroprevalencia de una enfermedad permite construir mapas de distribución, los cuales son una herramienta para proyectar las zonas donde hubo mayor detección de anticuerpos y por lo tanto donde existe mayor riesgo de entrar en contacto con el agente, con la finalidad de usar esa información para tomar decisiones con respecto a las medidas prevención y control que pueden aplicarse en la zona estudiada y en zonas vecinas con las que se da comercialización o intercambio de animales (Robinson, 2000). Por lo anterior, el objetivo del presente trabajo fue determinar la frecuencia y distribución espacial de leptospirosis en caprinos del Estado de Guanajuato.

## Material y métodos

El presente estudio se realizó en 365 unidades de producción caprina distribuidas en 22 municipios del Estado de Guanajuato. Los criterios de inclusión fueron: machos reproductores, hembras de al menos un parto elegidas aleatoriamente y animales con antecedentes de abortos, infertilidad,

momificaciones o mortinatos; paralelamente al muestreo se tomaron los datos de cada una de las unidades de producción.

Las muestras de sangre se tomaron en tubos al vacío (Vacutainer®) y fueron debidamente identificadas con número de animal, edad, raza, sexo y antecedente clínico. Las muestras se transportaron en refrigeración para ser procesadas en el CENID-Microbiología de la Ciudad de México y obtener el suero para realizar la prueba de MAT. Se utilizaron seis antígenos vivos de serovariedades de *Leptospira* spp., tres de referencia (Wolffi, Hardjo, Tarassovi) y tres aislamientos nacionales (Icterohaemorrhagiae, Hardjo, Canicola), las cuales han sido previamente encontrados en caprinos de algunas regiones de Guanajuato por Flores-Puebla en el 2016. Las muestras de suero se diluyeron inicialmente a 1:10; posteriormente al desafiarse con la serovariedad se hace una dilución 1:20. Aquellas muestras que presentaron arriba del 50% de aglutinación contra las serovariedades probadas se consideraron como positivas y en una segunda fase las muestras positivas fueron diluidas y probadas continuamente hasta una dilución 1:640. El punto de corte para considerar las muestras positivas fue la dilución 1:40. Las muestras positivas a la primera dilución se registraron como sospechosas.

Se realizó un análisis descriptivo para establecer las proporciones, distribuciones y prevalencia. Se determinaron los intervalos de confianza de la prueba utilizando la sensibilidad y especificidad reportada por (Bajani et al., 2003) con el software libre R, con la paquetería epiR. Se midió la prevalencia de las serovariedades en los 22 municipios muestreados para construir mapas con la distribución de las prevalencias con la paquetería ggmap.

## Resultados y discusión

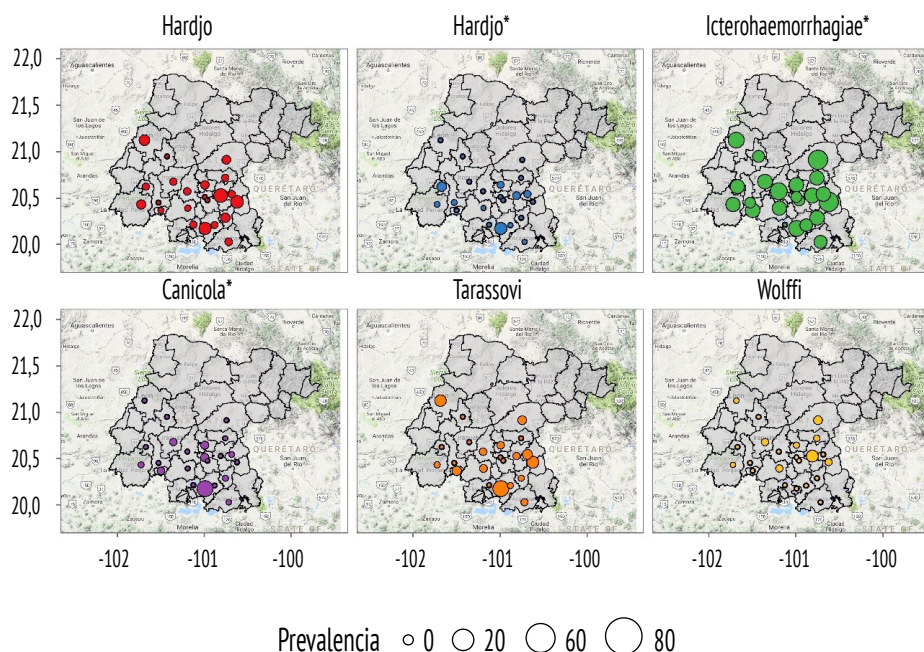
Se obtuvieron un total de 1611 muestras, de las cuales 622 fueron machos, 474 hembras con signos de leptospirosis (414 abortos, 48 con infertilidad, 10 mortinatos y dos momificaciones) y 515 hembras sin signos.

La prevalencia de *Leptospira* spp. en el área de estudio fue de 51,8% (835/1611). Esta

seroprevalencia es mayor a la encontrada por Flores-Puebla (2016). Se hizo la prueba para cada una de las seis serovariedades y se encontró que la serovariedad más frecuente fue *Icterohaemorrhagiae*, con una prevalencia de 36% (586/1611), seguida de Hardjo (cepa de referencia) 6,6% (159/1611), Tarassovi 3,6% (114/1611), Canicola 1,37% (79/1611), Hardjo (aislamiento nacional) 1,05% (74/1611) y Wolffi 1,05% (74/1611). En los estudios previos hechos en Guanajuato y la Comarca Lagunera se había encontrado de igual manera a *Icterohaemorrhagiae* como la serovariedad más frecuente, a diferencia de las otras serovariedades cuya frecuencia varía bastante con lo encontrado en el presente estudio. *Icterohaemorrhagiae* se transmite principalmente por roedores, que son portadores asintomáticos del agente, lo cual puede relacionarse con la falta de control de fauna nociva que llega a presentarse en las unidades de producción caprina. Sin embargo, Santos et al. (2012) hicieron igualmente estudios de seroprevalencia de leptospirosis en caprinos en Brasil, y encontraron otras serovariedades

con mayor frecuencia que la serovariedad *Icterohaemorrhagiae*, entre ellas *Autumnalis*, *Shermani*, *Grippotyphosa* y *Pyrogenes*, las cuales no se incluyeron en este estudio o en los realizados anteriormente en México, por lo tanto, se sugiere tomar en cuenta estas serovariedades para estudios posteriores.

En el estudio de la distribución geográfica de las seroprevalencias, se encontró que el sitio con mayor prevalencia de *Leptospira* spp. fue Santiago de Maravatío con 33,33%. Posteriormente en el mapa con la distribución de las prevalencias de las serovariedades en el estado (Figura 1), se observó que la serovariedad *Icterohaemorrhagiae* tuvo prevalencias de 15% o más, en 21 de los 22 municipios muestreados, volviendo a colocar a esta serovariedad como la de mayor importancia y distribución en el estado. Los estados que presentaron mayor frecuencia de anticuerpos contra la serovariedad *Icterohaemorrhagiae* fueron Apaseo el Alto, San Miguel de Allende y Salamanca, con prevalencias > 50%.



**Figura 1** - Mapa con la distribución de las prevalencias (%) de las serovariedades de *Leptospira* spp. en el Estado de Guanajuato. \*Aislamientos nacionales.



## Conclusión

Se encontró una frecuencia del 51,8% contra *Leptospira* spp., siendo la serovariedad Icterohaemorrhagiae la más frecuente, con 36%. La exposición a esta serovariedad se ha dado en casi el 50% del estado de Guanajuato, lo cual es suficiente para reconocer a la leptospirosis como una posible causa de problemas reproductivos en los caprinos, así como señalar su importancia en materia de salud pública, ya que es una zoonosis. Conociendo esta información es recomendable informar a los productores sobre la existencia de esta enfermedad y sobre los problemas que ocasiona; además, establecer programas de vacunación en las unidades de producción encaminados a las principales serovariedades diagnosticadas.

## Referencias

Bajani MD, Ashford DA, Bragg SL, Woods CW, Aye T, Spiegel RA, et al. Evaluation of four commercially available rapid serologic tests for diagnosis of leptospirosis. J Clin Microbiol. 2003;41(2):803-9.

Santos JP, Lima-Ribeiro AM, Oliveira PR, Santos MP, Ferreira A Jr, Medeiros AA, et al. Seroprevalence and risk factors for Leptospirosis in goats in Uberlândia, Minas Gerais, Brazil. Trop Anim Health Prod. 2012;44(1):101-6.

Ellis WA. Animal Leptospirosis. En: Adler B (Ed.). *Leptospira and leptospirosis*. Heidelberg: Springer-Verlag Berlin Heidelberg; 2015. p. 99-137.

Flores-Puebla MP. Diagnóstico serológico de *Leptospira interrogans* y *Brucella melitensis* en rebaños caprinos en el Estado de Guanajuato [tesis de licenciatura]. Ciudad de México: Universidad Nacional Autónoma de México; 2016.

Robinson TP. Spatial statistics and geographical information systems in epidemiology and public health. Adv Parasitol. 2000;47:81-128.

SANIDAD

# Distribucion geográfica del lentivirus de los pequeños rumiantes (LvPR) en caprinos del estado de Guanajuato, México

Fernanda Gaytán-Carrillo<sup>1</sup>, Enrique Herrera-López<sup>2\*</sup>, Oscar Rico-Chávez<sup>1</sup>, José Luis Gutiérrez-Hernández<sup>2</sup>, Erika Gabriela Palomares-Resendiz<sup>2</sup>, Efrén Díaz-Aparicio<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM), Ciudad de México, México

<sup>2</sup> CENID Salud Animal, Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias (INIFAP), Ciudad de México, México

## Resumen

El objetivo del presente trabajo, fue determinar mediante el diagnóstico serológico, la presencia y distribución espacial del lentivirus de la artritis encefalitis caprina (AEC) en el Estado de Guanajuato. Se realizó el muestreo en 1757 caprinos provenientes de 379 unidades de producción (UP), distribuidas en 22 municipios; 620 fueron machos reproductores (sementales) y 1137 hembras, algunas con signología sugerente a AEC (artritis, mastitis indurativa, caquexia). Todas las muestras se analizaron serológicamente por medio de la prueba comercial de ELISA indirecta. Los resultados obtenidos, demuestran que existe una frecuencia del 17.62% (318/1757) de caprinos seropositivos al Lentivirus de AEC; la proporción de machos seropositivos fue del 21,93% (136/620) mientras que en las hembras fue del 16% (182/1137). En relación a la signología sugerente a AEC, los caprinos con artritis mostraron 60% (39/65) de seropositividad a la prueba; aquellas con caquexia 25% (2/8) fueron positivos; con secreción nasal 12,5% (1/8); y con mastitis indurativa 0% (0/18).

Por otra parte, se determinó mediante la construcción de mapas epidemiológicos, la distribución geográfica de la frecuencia de la enfermedad, en la que el 28% del Estado de Guanajuato, presenta frecuencias mayores al 10%; siendo el municipio de Celaya el más representativo con el 44% (37/83) de caprinos seropositivos a AEC; cabe señalar que el municipio de Celaya es de los principales comercializadores de material genético en Guanajuato. Se concluye que la enfermedad está presente en el Estado, concentrándose en Celaya, lugar donde los productores adquieren material genético para mejorar sus rebaños, por lo que es importante informarlos de la importancia del diagnóstico serológico previo a la compra de nuevos animales, con la finalidad de evitar la diseminación de la enfermedad; asimismo, se debe informar sobre la importancia del diagnóstico presuntivo, mediante identificación de signos de la AEC, para poder guiar el diagnóstico, la prevención y el control en las UP.

**Palabras clave:** Lentivirus. AEC. Caprinos. Prevalencia. ELISA. Distribución geográfica.

## Introducción

La artritis-encefalitis caprina (AEC) es una enfermedad viral de distribución mundial, ocasionada por un lentivirus de los pequeños rumiantes (LvPR), de la familia Retroviridae, que se caracteriza por producir problemas multisistémicos y complejos, y por tener periodos de incubación altamente variables. Entre el 30 - 40% de los animales infectados presentan signos, en animales adultos se presenta poliartritis proliferativa y/o mastitis indurativa; mientras que en animales jóvenes se llega a observar leucoencefalitis (paresia progresiva), ataxia, pérdida de peso y/o neumonía intersticial.

La transmisión de la enfermedad se da principalmente de manera vertical, por el consumo de calostro o leche de hembras infectadas. La transmisión horizontal es posible por el contacto prolongado o la exposición a fluidos como sangre, secreción nasal o semen, así como por la transferencia de embriones. También puede transmitirse por iatrogenia médica, al utilizar material contaminado por el virus, como jeringas o equipo de identificación como tatuadoras y aretadoras.

Los animales infectados son portadores de por vida, y se vuelven los principales diseminadores de la enfermedad en el hato. No existe tratamiento y no hay vacuna disponible actualmente, por lo tanto, el diagnóstico de esta enfermedad es la principal medida de profilaxis, y es indispensable la identificación y eliminación temprana de los animales infectados.

Actualmente la prueba ELISA indirecta contra LvPR ha demostrado ser la prueba diagnóstica más accesible, fácil de interpretar y la más difundida (Balbin y Mingala, 2017). Actualmente la epidemiología espacial aporta un mejor entendimiento del comportamiento de las enfermedades infecciosas y es una herramienta indispensable para realizar vigilancia epidemiológica.

El objetivo del presente trabajo fue determinar mediante el diagnóstico serológico, la frecuencia y distribución geográfica del lentivirus de la AEC en el Estado de Guanajuato.

## Material y métodos

El presente estudio se realizó en 379 unidades de producción, distribuidas en 22 municipios del Estado de Guanajuato. Los criterios de inclusión al estudio fueron machos reproductores, hembras de al menos un parto elegidas aleatoriamente y animales con signos clínicos de AEC (artritis, caquexia, secreción nasal y mastitis). Junto con el muestreo se tomaron los datos de cada una de las unidades de producción: nombre de propietario, domicilio y total de animales (machos y hembras).

Las muestras de sangre se tomaron en tubos al vacío (Vacutainer®) y fueron debidamente identificadas con número de individuo, edad, raza, sexo y presentación clínica en caso de presentarla. Las muestras se transportaron en refrigeración para ser procesadas en el CENID-Microbiología de la Ciudad de México y obtener el suero para realizar la prueba de ELISA indirecta, con el kit comercial ID Screen® MVV-CAEV Indirect Screening ELISA, siguiendo las especificaciones del fabricante, la lectura de las placas se hizo en un lector de ELISA RT-2100C Microplate Reader, con una longitud de onda de 450 nm, y las densidades registradas fueron usadas para la interpretación de los resultados calculando el porcentaje de positividad (Tabla 1) mediante la siguiente fórmula:

$$S/P\% = \frac{DO_{\text{muestra}} - DO_{\text{CN}}}{DO_{\text{CP}} - DO_{\text{CN}}} \times 100$$

DO = Densidad óptica. CN = Control negativo. CP = Control positivo.

**Tabla 1** - Porcentaje de positividad para artritis-encefalitis caprina en 379 unidades de producción, distribuidas en 22 municipios del Estado de Guanajuato

Interpretación de S/P%	
Resultado	Interpretación
S/P% ≤ 50%	Negativo
50% < S/P% < 60%	Sospechoso
S/P% ≥ 60%	Positivo

Se realizó un análisis estadístico de tipo descriptivo para determinar proporciones, distribución y prevalencia. Se determinaron los intervalos de confianza de la prueba utilizando una sensibilidad del 98% y especificidad del 99% reportada por Nowicka et al., (2014), con el software libre R, con la paquetería epiR. La distribución geográfica de las prevalencias se realizó mediante mapas, utilizando la paquetería ggmap.

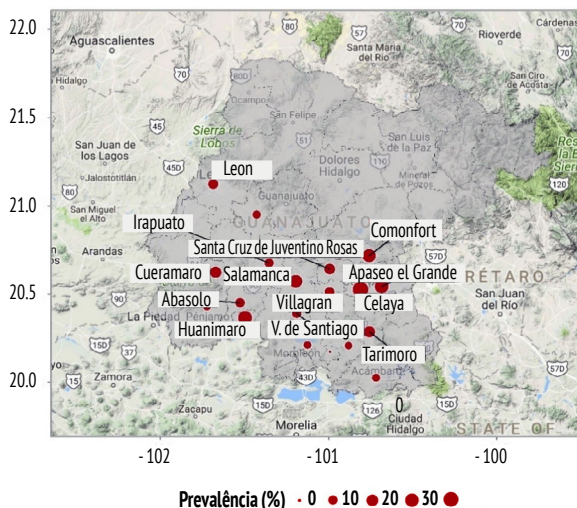
## Resultados y discusión

Se obtuvieron un total de 1757 muestras, de las cuales 620 fueron machos, 99 hembras con signos de AEC (65 artritis, 18 mastitis, 8 con caquexia y 8 con secreción nasal) y 1038 eran hembras sin signos. Se encontró un 17,62% (318/1757) de frecuencia, lo cual coincide con un trabajo previo publicado por Santiago et al., (2017). Se obtuvo la frecuencia de positividad de machos y hembras; se encontró en machos un 21,93% (136/620) y en hembras 16% (182/1137). Los machos al mantenerse en los rebaños como reproductores, entran en contacto con todas las hembras, y se ha comprobado en otros estudios la presencia del virus en el semen de caprinos (Cruz et al., 2009), con ello, el riesgo de transmisión es elevado si el macho es quien está infectado. Conocer esta información permite establecer estrategias de control encaminadas a la detección de la enfermedad en machos antes de que entren al rebaño.

Por otro lado, se analizó la frecuencia de animales positivos por signo clínico, y se encontró que 60% (39/65) de los sueros de animales con artritis resultaron positivos a la prueba, por ello la importancia de enseñar a los productores a identificar este signo, de familiarizarlos con las pruebas diagnósticas que pueden realizar para descartar AEC y de sugerir las medidas de control pertinentes que deben realizar ante animales que presentan este signo. En el caso de animales con caquexia 25% (2/8) fueron positivos y con secreción nasal 12,5% (1/8) que son frecuencias de AEC similares a las encontradas anteriormente (Balbin y Mingala, 2017). La mastitis indurativa tuvo frecuencia de 0% (0/18), lo cual difiere con

lo reportado por Gregory et al., (2017), quienes detectaron por medio de PCR al virus en 50% de los animales, mastitis indurativa; señalan que la glándula mamaria es uno de los órganos blanco del virus, por lo que es necesario hacer un estudio con una prueba más sensible, como PCR, para complementar el presente estudio.

Finalmente se realizó el estudio de prevalencia por municipio y se construyó un mapa con distribución geográfica de la frecuencia de AEC en los 22 municipios estudiados (Figura 1), en el cual se observó que 13 municipios presentan seropositividad mayor a 10%, siendo Celaya el municipio con la frecuencia más alta, con 44% (37/83). Valencia y Montaldo (2006) realizaron estudios sobre mejoramiento genético en caprinos en Celaya, Apaseo el Grande y Salamanca, y posiblemente la mayoría de los sementales adquiridos por las unidades de producción de otros municipios se compran ahí, lo que podría estar participando en la diseminación del virus de AEC.



**Figura 1** - Mapa de distribución de frecuencias de AEC en el Estado de Guanajuato. Los municipios con prevalencias arriba de 10% son: Celaya 44% (37/83); Huanimáro 34,14% (14/41); Apaseo el Grande 32,82% (43/131); Comonfort 31,42% (11/35); Salamanca 29,90% (32/107); Cuernámaro 21,73% (5/23); Tarimoro 21,08% (31/147); Santa Cruz de Juventino Rosas 18,21% (45/247); León 16,00% (4/25); Villagrán 15,05% (14/93); Abasolo 13,82 (13/94); Valle de Santiago 13,53% (18/133); Irapuato 12,06% (7/58)..

## Conclusión

Se ha encontrado una frecuencia de anticuerpos del 17,62%, en el Estado de Guanajuato siendo más frecuente en machos que en hembras, y que 60% de los animales con artritis resultaron positivos; asimismo se ha observado que 44% de los animales positivos se concentran en el municipio de Celaya, que es el principal comercializador de material genético para los rebaños caprinos del Estado de Guanajuato. Por ello, es importante informar a los productores sobre el diagnóstico oportuno de AEC, antes de la adquisición de nuevos animales, y sobre la identificación de signos de la enfermedad en su rebaño, con lo cual se puede controlar la enfermedad mediante el establecimiento de medidas como separación de animales enfermos, pasteurización de calostro, diagnóstico de animales con signos y, de preferencia, eliminación de animales positivos.

## Agradecimientos

Este estudio fue parcialmente financiado por la Fundación Guanajuato Produce A.C., a través del proyecto FGP636-15. "Establecimiento de una estrategia integral para la prevención y control de las principales enfermedades que afectan a caprinos en el Estado de Guanajuato".

## Referencias

- Balbin MM, Mingala CN. Caprine Arthritis-Encephalitis. In: Bayry J. Emerging and Re-emerging Infectious Diseases of Livestock. Cham, Suiza: Springer International Publishing; 2017. p. 191-213.
- Gregory L, Birgel Jr EH, Lara MCCSH, Angelini M, Araújo WP, Rizzo H, et al. Clinical features of indurative mastitis caused by caprine arthritis encephalitis virus. *Braz J Vet Pathol.* 2009;2(2):64-8.
- Nowicka D, Czopowicz M, Mickiewicz M, Szaluś-Jordanow O, Witkowski L, Bagnicka E, et al. Diagnostic performance of ID Screen® MVV-CAEV Indirect Screening ELISA in identifying small ruminant lentiviruses-infected goats. *Pol J Vet Sci.* 2014;17(3):501-6.
- Santiago BCI, Gutiérrez HJL, Herrera LE, Palomares REG, Díaz AE. Diagnóstico serológico de Lentivirus de Pequeños Rumiantes (LvPR) en rebaños caprinos del Estado de Guanajuato. *Quehacer Cient Chis.* 2017;12(1): 15-9.
- Valencia M, Montaldo HH. Genetic evaluation of goats in the State of Guanajuato, Mexico. *Proceedings of the 8th World Congress on Genetics Applied to Livestock Production; Belo Horizonte, MG; 13-18 ago 2006.* Belo Horizonte: Instituto Prociência; 2006. p. 2-6.

SANIDAD

## Distribución tisular de la cepa SRLV/B1/GOAT/MX/INIFAP-1/2013 en cabritos infectados experimentalmente

José Francisco Rivera-Benítez<sup>1</sup>, Jazmin De la Luz-Armendáriz<sup>2\*</sup>, Andrés Ernesto Ducoing-Watty<sup>2</sup>, Humberto Ramírez-Mendoza<sup>3</sup>, Luis Gómez Núñez<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Centro Nacional de Investigación Disciplinaria en Microbiología Animal, Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias (INIFAP), Ciudad de México, México

<sup>2</sup> Departamento de Microbiología e Inmunología, Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM), Ciudad de México, México

<sup>3</sup> Departamento de Medicina y Zootecnia de Rumiantes, Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM), Ciudad de México, México

### Resumen

Los Lentivirus de pequeños rumiantes (LvPR) causan una enfermedad que ha tenido gran relevancia en los últimos años. El tropismo celular de los LVPR está dirigido a la línea monocitos/macrófagos y el tisular se observa en tracto respiratorio, nervioso, glándula mamaria y articulaciones. El objetivo fue determinar la distribución tisular de la cepa SRLV/B1/Goat/Mx/INIFAP-1/2013 en cabritos infectados experimentalmente. Se mantuvieron 12 cabritos machos de 15 días de edad. Como inóculo de infección se utilizó el sobrenadante de cultivo celular del aislamiento viral, como vías de inoculación se emplearon la instilación nasal y la vía intra muscular. Se realizó la prueba serológica comercial de ELISA competitivo y para detectar la presencia de un fragmento del genoma viral, se realizaron las pruebas de PCR en tiempo real y en punto final. Hasta los 120 días post infección no se detectó la presencia de anticuerpos en los cabritos infectados. Se observó que la excreción viral se mantuvo hasta los 90 dpi y se determina que a partir del día 20 dpi la cepa presenta tropismo por sistema linfático, respiratorio y nervioso, siendo el sistema nervioso el que presentó cargas virales más elevadas. Diversos autores mencionan que el periodo de incubación y seroconversión de los LvPR puede variar de seis meses hasta siete años. Ravazzolo et al ante una infección experimental confirmaron que los LvPR rumiantes presentan tropismo dirigido a sistema nervioso, la cepa SRLV/B1/Goat/Mx/INIFAP-1/2013 presentó mayor carga viral en órganos de sistema nervioso, por lo que se confirma que el tropismo tisular de esta cepa se encuentra dirigido a este sistema. Los resultados del presente estudio nos permiten sentar las bases para conocer y comparar las cepas de LvPR que circulan en nuestro país.

**Palabras clave:** Lentivirus de pequeños rumiantes. Distribución tisular. Cepa viral.

---

SANIDAD

## Ectima contagioso: descripción de caso clínico en majada caprina de Santiago del Estero, Argentina

---

María Florencia Salinas\*

Cátedra de Sistemas Productivos de Rumiantes Menores, Universidad Nacional de Santiago del Estero (UNSE), Santiago del Estero, Argentina

### Resumen

El ectima es una enfermedad vírica, altamente contagiosa que afecta principalmente a los cabritos, contagiando a los adultos que nunca estuvieron expuestos al virus. También afecta a ovinos y al humano. Presenta alta morbilidad (90%) y baja mortalidad. La lesión inicia con una vesícula que se seca y se transforma en costra; debajo existe una úlcera sangrante. El virus permanece activo en las costras durante mucho tiempo, siendo difícil de erradicar una vez dentro de la majada. En cabritos se observa inapetencia y abundante salivación, ocasionando pérdida de peso y retraso en el crecimiento. En adultos, las lesiones están en boca, lengua, faringe y nariz, extendiéndose a ubres y pezones. Otras localizaciones secundarias son pezuñas, vagina, vulva, ano, escroto y glande. En Santiago del Estero, Argentina, existen pocos antecedentes de la enfermedad, pero anualmente hay casos clínicos en distintos puntos de la provincia. Este trabajo describe un caso clínico y su tratamiento en una majada caprina. El establecimiento cuenta con 40 hembras, cuatro machos y 25 cabritos cruzas Anglo Nubian y Boer. Se observaron 36 hembras, dos machos y 23 cabritos con lesiones compatibles en boca, ollares, manos, patas y ubres. Dichos animales presentaban baja condición corporal, salivación, rengueras y mastitis inducidas por las úlceras sangrantes y dolorosas. Se trató a los enfermos con tintura de lodo en forma tópica, limpieza e higiene del corral y se capacitó a los dueños sobre el alto riesgo de contagio. Se recomienda efectuar macerados de costras; realizar un raspaje en zonas depiladas (axilas, cola) y colocar gotas del preparado como método profiláctico, aunque en éste caso no se realizó ya que los propietarios no lo desearon. Es necesario capacitar a los productores del norte Argentino, ya que es una enfermedad extremadamente común y su gravedad toma sentido cuando las personas se ven afectadas.

**Palabras clave:** Ectima contagioso. Majadas caprinas. Santiago del Estero.

SANIDAD

## Efecto antihelmíntico de la fracción hexánica de *Artemisia cina* en una infección natural de *Haemonchus contortus* en caprinos

Rosa Isabel Higuera-Piedrahita <sup>1\*</sup>, Pedro Mendoza de Gives<sup>2</sup>, María Eugenia López-Arellano<sup>2</sup>, Raquel López-Arellano<sup>1</sup>, Héctor Alejandro De la Cruz-Cruz<sup>1</sup>, Héctor Mario Andrade-Montemayor<sup>3</sup>, Jorge Alfredo Cuéllar-Ordaz<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Facultad de Estudios Superiores Cuautitlán, Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM), Cuautitlán, México

<sup>2</sup> CENID Salud Animal e Inocuidad, Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias (INIFAP), Jiutepec, México

<sup>3</sup> Universidad Autónoma de Querétaro (UAQ), Amazcala, México

### Resumen

*Haemonchus contortus* es uno de los principales nematodos que afectan las producciones caprinas en la zona árida de México, las infecciones producen severas anemias y en casos más graves hasta la muerte. El objetivo del estudio fue evaluar el efecto antihelmíntico del extracto hexánico de *Artemisia cina* en caprinos infectados naturalmente con *Haemonchus contortus*. *A. cina* fue obtenida por siembra en condiciones controladas y cosechada en período de prefloración; se dejó secar a temperatura ambiente por dos días, se trituró y se realizó la extracción de metabolitos con n-hexano por cinco días. El extracto se concentró por medio de un rotavapor, se liofilizó y se mezcló con polivinilpirrolidona en proporción 1:1. Las pruebas de campo se realizaron en la Unidad Agropecuaria del campus Amazcala (UNACAM), de la Universidad Autónoma de Querétaro; se utilizaron 200 cabras en periodo de parto, positivas a nematodos gastroentéricos, principalmente *H. contortus*, utilizando una distribución aleatoria de acuerdo a la carga parasitaria por medio del programa Statgraphics se obtuvieron dos grupos: testigo y tratamiento con fracción hexánica de *A. cina*. La administración del extracto fue por vía oral, a una dosis de 4 mg/kg PV. Las variables a evaluar fueron: carga parasitaria (hpg) y FAMACHA, al día -14, tratamiento (día 0) y al día 30. Los datos obtenidos fueron analizados por medio del programa Statgraphics utilizando el diseño de muestras pareadas. El extracto hexánico mostró una considerable reducción (57,1%) en la carga parasitaria de las cabras tratadas, respecto al testigo, donde se observó 10% de incremento en la eliminación de hpg. El parámetro FAMACHA mostró ligera mejora en individuos tratados con fracción hexánica ( $2,5 \pm 0,7$ ), mientras que en el grupo testigo se observó un incremento en el valor ( $3,5 \pm 0,4$ ). Se propone, que el extracto hexánico de *A. cina* tiene efecto como un potencial antihelmíntico y se deben determinar los metabolitos responsables del efecto.

**Palabras clave:** *Artemisia cina*, Extracto hexánico. Caprinos.



SANIDAD

## Efecto de la suplementación con selenio sobre biomarcadores de estrés oxidativo en plasma de cabras lecheras antes y después del parto

Fernanda Pacheco-Sánchez, Adriana Guzmán-Báez, Patricia Ramírez Noguera, Angélica Terrazas-García, Omar Salvador-Flores, Cesar Paolo Cano-Suarez, Víctor Manuel Díaz-Sánchez\*

Unidad de Investigación Multidisciplinaria, Facultad de Estudios Superiores Cuautitlán, Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM), Cuautitlán Izcalli, México

### Resumen

El selenio (Se) participa en funciones biológicas y de defensa antioxidante en el organismo. El estrés oxidativo, inducido por la deficiencia de Se, puede conducir a la sobreproducción de especies reactivas de oxígeno (ERO), repercutiendo en la salud animal y su productividad. El objetivo de este trabajo fue evaluar la suplementación de Se parenteral (selenito de sodio) a una dosis de 0,25 mg/kg de peso vivo, en cabras antes y después del parto. Se utilizaron 26 cabras adultas de raza alpina con una edad promedio de 3 años, un peso promedio de 55 kg y una condición corporal promedio de 2,5, las cuales fueron divididas de forma aleatoria en dos grupos de estudio, cada uno con 13 animales: grupo control (GC) y grupo selenio (GSe); se evaluaron dos biomarcadores de estrés oxidativo: glutatión reducido (GSH) y especies reactivas al ácido tiobarbitúrico (TBARS) en plasma durante nueve semanas. GSe tuvo mayores concentraciones de GSH por semana, a diferencia de GC ( $p < 0,05$ ). También se observó que, GSe tuvo menores cantidades de TBARS por semana, a diferencia de GC ( $p < 0,05$ ). Los biomarcadores de estrés oxidativo pueden ser modulados de forma positiva por la suplementación de Se a través de las selenoenzimas que eliminan las EROs que afectan la actividad celular. La suplementación de Se es relevante en pequeños rumiantes, ya que su absorción a través de la dieta es de alrededor de 15%, lo cual se ve agravado en suelos carentes del mineral, provocando enfermedades como: músculo blanco, mastitis, retención placentaria y baja respuesta inmune. Con la modulación del estrés oxidativo se regulan las funciones celulares, dando como resultado, una mejor respuesta inmune y de función general del organismo animal, lo cual, afectará de manera positiva la producción animal. El selenio logró modular de forma positiva los biomarcadores de estrés oxidativo evaluados.

**Palabras clave:** Cabras. Selenio. Suplementación. Biomarcadores de estrés oxidativo.

SANIDAD

## Efecto de una solución acuosa de taninos condensados (*Squinopsis balanseeae*) contra el establecimiento de la infección de *Haemonchus contortus* en ovinos infectados artificialmente

Carlos Alberto Cuevas-Cervantes<sup>1</sup>, María Guadalupe Prado-Ochoa<sup>1</sup>, Yazmín Alcalá-Canto<sup>2</sup>, Jorge Alfredo Cuéllar-Ordaz<sup>1</sup>, Israel Omar Villegas-Pérez<sup>1\*</sup>

<sup>1</sup> Facultad de Estudios Superiores Cuautitlán, Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM), Cuautitlán Izcalli, México

<sup>2</sup> Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM), Ciudad de México, México

### Resumen

Uno de los principales problemas sanitarios que enfrenta la producción ovina nacional es causada por los nematodos gastrointestinales (NGE). Esta parasitosis se adquiere en los sistemas productivos donde se practica el pastoreo y resulta un problema sanitario frecuente en los sistemas donde existen praderas irrigadas. Esta enfermedad es producida por nematodos de varios géneros que interactúan en el tracto digestivo de los rumiantes y traen como consecuencia importantes trastornos metabólicos. El objetivo de este estudio fue evaluar mediante una infección controlada el efecto de una solución acuosa de taninos condensados (SATC), contra el establecimiento de la infección de L3 de *Haemonchus contortus*. Se utilizaron 11 corderos libres de parásitos, todos fueron infectados con 5000 de L3 de *H. contortus* y se ubicaron en tres grupos, dos con cuatro animales cada uno y otro con tres animales; el primero (G1), fue sometido al tratamiento con la SATC, la administración se realizó durante cinco días consecutivos a las 24 horas de la inoculación con L3; los animales del segundo grupo (G2), recibieron una dosis única de levamisol, mientras que el último grupo (GT) no recibió tratamiento, fue el grupo testigo. Se sacrificaron a los animales a los 30 días de la infección y se recolectaron las fases adultas del abomaso. El efecto de los tratamientos sobre el conteo de fases adultas mostró una reducción considerable en la cantidad de fases adultas de *H. contortus* en los abomasos de los grupos G1 y G2, en cambio en el GT hubo una mayor cantidad de parásitos recuperados. Existiendo una diferencia significativa entre G1 y G2 con el GT ( $p > 0,05$ ). Esto hace suponer que se presentó una menor tasa de establecimiento de larvas infectantes en la mucosa abomasal, resultado del tratamiento con la SATC.

**Palabras clave:** Nematodos gastroentéricos. *Haemonchus contortus*. Solución Acuosa de Taninos Condensados. Movilidad. Infección artificial.

SANIDAD

## Efecto de una solución acuosa de taninos condensados (*Squinopsis balanseae*) contra las fases adultas de *Haemonchus contortus* en ovinos infectados artificialmente

Fernanda Torres-Ruiz<sup>1</sup>, María Guadalupe Prado-Ochoa<sup>1</sup>, Yazmín Alcalá-Canto<sup>2</sup>, Jorge Alfredo Cuéllar-Ordaz<sup>1</sup>, Israel Omar Villegas-Pérez<sup>1\*</sup>

<sup>1</sup> Facultad de Estudios Superiores Cuautitlán, Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM), Cuautitlán Izcalli, México

<sup>2</sup> Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM), Ciudad de México, México

### Resumen

Los nematodos (gusanos redondos), de humanos y otros animales son de gran importancia como patógenos, particularmente los nematodos del ganado, incluidas especies de *Haemonchus*, *Ostertagia* y *Trichostrongylus*, causan pérdidas económicas sustanciales debido a un crecimiento reducido, pobre productividad y muerte. A nivel mundial, *H. contortus* es uno de los representantes más importantes de la orden *Strongylida*, infectando a pequeños rumiantes. Este parásito es de gran importancia en áreas tropicales y subtropicales. El objetivo de este estudio fue evaluar mediante una infección controlada el efecto de una solución acuosa de taninos condensados (SATC), contra las fases adultas de *Haemonchus contortus*. Se utilizaron 11 corderos libres de parásitos, todos fueron infectados con 5000 de L3 de *H. contortus* y se ubicaron en tres grupos, dos con cuatro animales cada uno y otro con tres animales; a partir del día 36 posinfección, se iniciaron los tratamientos; el primero (G1), fue sometido al tratamiento con la SATC, la administración se realizó durante cinco días consecutivos; los animales del segundo grupo (G2), recibieron una dosis única de levamisol, mientras que el último grupo (GT), no recibió tratamiento, fungió como el grupo testigo. Se sacrificaron a los animales a los 50 días de la infección para recuperar las fases adultas del abomaso. El tratamiento con la SATC sobre el conteo de fases adultas mostró una reducción en la cantidad de parásitos de *H. contortus* en el abomaso recolectados en el G1, En G2 el efecto de la administración con levamisol eliminó en su totalidad los parásitos; en tanto el GT tuvo una mayor cantidad de parásitos. Existiendo una diferencia significativa entre G1 y G2 con el GT ( $p > 0,05$ ). Esto supone que se presentó una eliminación considerable de fases adultas, gracias al tratamiento con la SATC.

**Palabras clave:** Nematodos gastroentéricos. *Haemonchus contortus*. Solución Acuosa de Taninos Condensados. Movilidad. Infección artificial.

SANIDAD

# Efecto de una solución acuosa de taninos condensados sobre la movilidad de L3 de *Haemonchus contortus* de ovino

Israel Omar Villegas-Pérez<sup>1\*</sup>, Jorge Alfredo Cuéllar-Ordaz<sup>1</sup>, María Guadalupe Prado-Ochoa<sup>1</sup>, Yazmín Alcalá-Canto<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Facultad de Estudios Superiores Cuautitlán, Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM), Cuautitlán Izcalli, México

<sup>2</sup> Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM), Ciudad de México, México

## Resumen

La infección por nematodos gastrointestinales (NGE) es una de las parasitosis más comunes en México. La nematodiasis gastrointestinal se caracteriza por alteraciones digestivas, retraso del crecimiento, disminución de la producción, edema submandibular, anemias y muerte. El objetivo de este estudio fue evaluar in vitro el efecto de una solución acuosa de taninos condensados (SATC), sobre la movilidad de larvas 3 de *Haemonchus contortus* a diferentes dosis. Se colocó una cantidad conocida de L3 en los pozos de placas de ELISA y se les adicionó la SATC a diversas dosis (125, 250, 500 y 750 µg/100 µl), teniendo un grupo control y otro grupo al cual se le administró levamisol; se le realizaron observaciones a las 3, 6, 24 y 48 horas. Se asignó una calificación del cero al cuatro dependiendo el grado de movilidad que presentaron, quedando de la siguiente forma: movilidad alta (4), movilidad media (3), movilidad baja (2), vivas pero no se mueven (1) y muertas con el número 0. A las tres horas en el grupo de levamisol se encontraron todas las larvas muertas, en el grupo control a las 3, 6, 24 y 48 horas, se observó que las larvas se encontraban vivas, para los grupos con tratamiento de la SATC la mayor disminución en la movilidad de las L3 se reportó a las 48 horas de exposición en comparación con el grupo testigo. Existiendo una diferencia significativa entre ellos ( $p > 0,05$ ). Se presume que la interacción de la SATC con las L3 disminuye el porcentaje de asociación a mucosa abomasal, evitando así el desarrollo de las larvas a adultos, resultando en una población menor de los mismos.

**Palabras clave:** Nematodos gastroentéricos. *Haemonchus contortus*. Solución Acuosa de Taninos Condensados. Movilidad. In vitro.

SANIDAD

## Efecto del destete sobre la concentración de inmunoglobulina G y la excreción de *Eimeria macusaniensis* en alpacas

Hugo Castillo Doloriert<sup>1\*</sup>, Luis Gómez Puerta<sup>1</sup>, Juan Olazábal Loaiza<sup>1</sup>, José Angulo Tisoc<sup>1</sup>, Keyla Cabrera Huaccho<sup>2</sup>, José Rodríguez Marín<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Facultad de Medicina Veterinaria, Universidad Nacional Mayor de San Marcos (UNMSM), Lima, Perú

<sup>2</sup> Facultad de Ciencias Agropecuarias, Universidad Alas Peruanas (UAP), Lima, Perú

### Resumen

La alpaca es una especie de gran trascendencia desde el punto de vista económico, social, cultural y ecológico, además de ser estratégica en el ámbito andino donde es el principal sustento económico de comunidades campesinas en el Perú. El destete por lo general se logra separando a la cría de su madre alrededor de los siete meses de edad, constituyendo un periodo crítico nutricional y de estrés para el animal. El objetivo de este estudio fue determinar el efecto del destete sobre los niveles de inmunoglobulina G (IgG) sérica y la excreción de ooquistes de *Eimeria macusaniensis* en alpacas. El estudio se llevó a cabo en el distrito de Marangani, departamento de Cusco, Perú. Se muestrearon 38 alpacas al momento del destete y a las tres y seis semanas post destete. La cuantificación de IgG se realizó mediante un Kit de Inmunodifusión Radial a partir de muestras de suero sanguíneo, mientras que la carga de *E. macusaniensis* se determinó mediante la técnica de Stoll. Para el análisis estadístico se empleó la prueba de ANOVA. Se determinaron concentraciones de IgG sérica de 2728,10, 2570,68 y 2819,74 mg/dL, así como cargas de *E. macusaniensis* de 111, 79 y 106 ooquistes por gramo de heces, al momento del destete, y a las tres y seis semanas post destete, respectivamente. No se encontró diferencias significativas entre las semanas de evaluación, ni por sexo en relación a las concentraciones de IgG. Por otro lado, las cargas de ooquistes de *E. macusaniensis* obtenidas a las tres semanas post destete fueron significativamente más bajas. Asimismo, al realizar el análisis por sexo, las hembras presentaron significativamente mayores cargas parasitarias en comparación a los machos al momento y a las seis semanas del destete. En alpacas post destete se ha demostrado el incremento de niveles de cortisol, así como de la incidencia de diarreas y neumonías. Esto indicaría el impacto del destete sobre el estado sanitario. Sin embargo, en el presente estudio no se observó ningún efecto sobre las variables estudiadas. Esto probablemente debido a que los animales destetados fueron

trasladados a pasturas cultivadas y suplementados con vitaminas y minerales. No obstante, las alpacas hembras presentaron cargas de *E. macusaniensis* superiores al momento del destete y a las seis semanas después del mismo, lo que podría ser consecuencia de un efecto hormonal asociado a la pubertad. No existe un efecto significativo del destete sobre la concentración de IgG sérica. Hubo una disminución significativa en la carga de *E. macusaniensis* a las tres semanas post destete. Las alpacas hembras tuvieron cargas de *E. macusaniensis* superiores a los machos al momento y a las seis semanas del destete.

**Palavras-chave:** Alpaca. Destete. Inmunoglobulina G. *Eimeria macusaniensis*.

SANIDAD

# Efeito do método de lotação sobre a contaminação do pasto por larvas infectantes de tricostrongilídeos

Fernanda Rosalinski-Moraes<sup>1\*</sup>, Paula Mara Troncha<sup>1</sup>, Mayara Cardoso Oliveira<sup>2</sup>, Juliana Izidoro Lucas<sup>3</sup>, Gilberto de Lima Macedo-Júnior<sup>1</sup>, Manoel Eduardo Rozalino Santos<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Programa de Pós-Graduação em Ciências Veterinárias, Universidade Federal de Uberlândia (UFU), Uberlândia, Brasil

<sup>2</sup> Graduação em Zootecnia, Universidade Federal de Uberlândia (UFU), Uberlândia, Brasil

<sup>3</sup> Graduação em Medicina Veterinária, Universidade Federal de Uberlândia (UFU), Uberlândia, Brasil

## Resumo

Tendo em vista o impacto da verminose gastrintestinal sobre os sistemas tropicais de produção de ovinos a pasto, medidas que limitem o acesso do hospedeiro às larvas infectantes têm sido pesquisadas. O objetivo deste trabalho foi verificar se o método de lotação pode influenciar a contaminação do pasto com larvas de tricostrongilídeos. Para isto, 36 ovelhas gestantes foram alocadas em 12 piquetes, divididos em dois tratamentos (LI - lotação intermitente e LC - lotação contínua). Foram colhidas amostras de pasto para contagem e identificação de larvas de nematóides, no pré e no pós-pastejo dos piquetes LI. Nas mesmas datas de coleta, foram amostrados os piquetes LC. A análise de variância não revelou diferença significativa no número de larvas encontradas nos piquetes ocupados em diferentes métodos de lotação ( $p > 0,05$ ). Portanto, outras medidas de controle parasitário devem ser adotadas, independentemente do método de lotação.

**Palavras-chave:** Controle integrado. Lotação contínua. Lotação intermitente. Verminose gastrintestinal.

## Introdução

As perdas produtivas causadas pela verminose gastrintestinal, somadas ao rápido desenvolvimento de resistência dos helmintos aos vários princípios ativos de fármacos, são responsáveis por perdas significativas na produção de ruminantes a pasto. Como o ciclo biológico dos parasitos tricostrongilídeos depende de uma fase de desenvolvimento ambiental, especula-se que algumas alterações no manejo de pastagem possam diminuir a longevidade e o número de larvas infectantes no pasto. Este trabalho tem por objetivo avaliar se há influência do método de lotação (contínuo e intermitente) na contaminação do pasto com larvas infectantes.

## Material e métodos

O trabalho foi desenvolvido na região Sudeste do Brasil, no Triângulo Mineiro, no município de Uberlândia (Latitude: 18° 55' 07" S. Longitude:

48° 16' 38" W. Altitude: 866 m). O clima da região é classificado como tropical de altitude, com invernos secos e verões úmidos. Durante o período experimental de 9 de março a 22 de maio de 2018, foram registradas temperaturas entre 11,2 e 31,6 °C e uma pluviosidade total de 445,5 mm.

Foi conduzido um delineamento inteiramente casualizado com dois tratamentos, lotação contínua (LC) e intermitente (LI). Cada módulo de trabalho foi composto de três piquetes formados por *Brachiaria brizantha* (syn. *Urochloa brizantha*) cultivar Marandu com área de 800 m<sup>2</sup> cada, totalizando 2400 m<sup>2</sup> por módulo. Seguindo a indicação de consumo de matéria seca de 4% do peso vivo, foram alocados nove animais em cada módulo de trabalho, e dois módulos para cada tratamento.

Os animais experimentais foram 36 ovelhas gestantes de diversos graus de sangue de Santa Inês, com mais de 12 meses de idade, naturalmente infectadas com nematódeos gastrintestinais. Esses animais tiveram acesso a uma área de descanso sombreada, consumiram água e sal mineral comercial para ovinos à vontade. Para o tratamento LI, as nove ovelhas de cada módulo ocuparam o mesmo piquete até que a altura do pasto ficasse próxima a 15 cm. Neste momento, os animais eram transferidos para o próximo piquete do módulo, que tinha uma altura pré-pastejo média de 25 cm. Ao finalizar o período de ocupação do terceiro piquete do módulo, era contabilizado um ciclo de pastejo e os animais retornavam ao primeiro piquete. Para o tratamento LC, foram alocados três animais em cada piquete, totalizando os mesmos nove animais por módulo. Os ovinos permaneceram na mesma área durante todo o experimento. Os procedimentos com animais foram aprovados pela CEUA/UFU, protocolo 055/16.

Mensalmente foram procedidas coletas de amostras de pasto de quatro piquetes por tratamento (repetições). Foram amostrados três pontos distintos de cada piquete, seguindo o modelo de "W", e foram processados individualmente para obtenção das larvas de nematoides (Taylor, 1939). Para identificação dos gêneros de parasitos, utilizou-se a chave de van Wyk et al. (2004). Para a análise dos resultados, utilizou-se o logaritmo da média das L3 encontradas nas triplicatas. As médias

foram comparadas por ANOVA seguida pelo teste Student Newman Keuls (SNK).

## Resultados e discussão

Conforme os critérios estipulados para o tratamento LI, foi possível a conclusão de três ciclos e pastejo durante o período experimental. O tempo médio de ocupação de cada piquete foi de 7,6 dias.

Foram encontradas larvas de *Haemonchus* sp., *Trichostrongylus* sp., *Teladorsagia* sp. e *Oesophagostomum* sp., sendo a primeira em maior proporção nas amostras de pasto. No entanto, não foi encontrada diferença significativa no número de larvas infectantes obtidas das amostras de pasto ocupadas sob lotação intermitente e contínua, para nenhum ciclo de pastejo (Tabela 1). Este resultado é diferente do descrito por Pegoraro et al. (2008) e Barbosa et al. (2011), que recuperaram mais larvas em pasto manejado em lotação contínua, em sistema subtropical de produção.

**Tabela 1** - Médias de larvas infectantes de strongilídeos parasitos gastrintestinais recuperadas a partir de amostras de pasto ocupados com ovelhas gestantes manejadas sob lotação intermitente (LI) e contínua (LC), no período de 9 março a 22 de maio de 2018, durante três ciclos consecutivos de pastejo, Uberlândia - MG

Ciclo de pastejo	LI Pré -Pastejo	LI Pós-Pastejo	LC
1	0 <sup>a</sup>	1,175 <sup>a</sup>	0,175 <sup>a</sup>
2	4,325 <sup>a</sup>	11,275 <sup>a</sup>	2,325 <sup>a</sup>
3	13,775 <sup>a</sup>	5,0 <sup>a</sup>	1,4 <sup>a</sup>

Nota: Letras indicam diferença significativa pelo teste SNK ( $p < 0,05$ ) na mesma linha.

## Conclusão

No presente estudo não foram encontradas diferenças significativas na quantidade de larvas recuperadas nos pastos sob lotação intermitente e contínua. Portanto, sugere-se que o método de lotação não seja utilizado como critério de controle



parasitário em propriedades de clima tropical e que utilizem o Capim Marandu como forrageira principal para a alimentação de ovinos pasto.

## **Agradecimentos**

O presente trabalho foi realizado com o apoio do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) e Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - Brasil (CAPES) - Código de Financiamento 001.

## **Referências**

Barbosa CMP, Carvalho PCF, Gonçalves EN, Devincenzi T, Gonçalves CE, Cauduro GF, et al. Métodos e intensidades de pastejo na carga parasitária de cordeiros. *Rev Bras Saude Prod An.* 2011;12(3):650-7.

Pegoraro EJ, Poli CHEC, Carvalho PCF, Gomes MJTM, Fischer V. Manejo da pastagem de azevém, contaminação larval no pasto e infecção parasitária em ovinos. *Pesq Agropec Bras.* 2008;43(10):1397-1403.

Taylor EL. Technique for the estimation of pastures infestation by strongyloid larvae. *Parasitol.* 1939;31(4):473-8.

van Wyk JA, Cabaret J, Michael LM. Morphological identification of nematode larvae of small ruminants and cattle simplified. *Vet Parasitol.* 2004;119(4):277-306.

SANIDAD

# Effectiveness of the FAMACHA<sup>®</sup> system as a diagnostic tool in Mexican French Alpine goats under semi-arid conditions

Héctor Manuel Pérez-Herrera<sup>1</sup>, Cintli Martínez-Ortiz-de-Montellano<sup>1\*</sup>, Yesmin María Dominguez-Hernández<sup>2</sup>, Marina Guadarrama-Olhovich<sup>3</sup>, J Felipe J Torres-Acosta<sup>4</sup>

<sup>1</sup> Departamento de Parasitología, Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM), Ciudad de México, México

<sup>2</sup> Centro de Enseñanza, Investigación y Extensión en Producción Animal en el Altiplano (CEIEPAA), Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM), Tequisquiapan, México

<sup>3</sup> Departamento de Patología, Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM), Ciudad de México, México

<sup>4</sup> Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, Universidad Autónoma de Yucatán (UADY), Mérida, México

## Abstract

In Mexico there is a growing interest to establish Target Selective Treatment (TST) schemes based on economic thresholds according to ecological zone, the host species and the features of the production systems. The present survey was performed in the CEIEPAA FMVZ-UNAM located in Querétaro, México, with a semi-arid climate. FAMACHA<sup>®</sup> score, Body Condition Score (BSC), Packed Cell Volume (PCV) and Eggs per Gram of Feces (EPG) of 57 goats of the French Alpine breed were obtained on a monthly basis for nine months. Animals were maintained in a milk production system where each month they experienced a different physiological status in terms of reproduction and lactation. Besides, goats grazed pastures that were exposed to different monthly environmental conditions of temperature, humidity, and rainfall. Data from goats was used to estimate the sensitivity and specificity of different EPG thresholds (> 500 > 750 > 1000 and > 2000) with the FAMACHA<sup>®</sup> scores (4,5) to validate the latter for the TST of goats using the EPG as a gold standard of infection. Sensitivity percentages were 14.2%, 14.3%, 21.4% and 33.3% for EPG thresholds > 500 > 750 > 1000 and > 2000 respectively. Meanwhile, the false negative events were 85.8%, 85.7%, 78.6% and 66.7% for each EPG threshold. The FAMACHA<sup>®</sup> system based on scores  $\geq 4$  leaves out many animals with >1000 or >2000 EPGs, that seemed to require anthelmintic treatment. This study confirmed that the FAMACHA<sup>®</sup> system cannot be used as the only diagnostic test for gastrointestinal nematodes in adult French Alpine goats under the conditions of the study. It is necessary to confirm whether a combination with other tools can help reducing the limitations of the FAMACHA<sup>®</sup>.

**Keywords:** Targeted Selective Treatment. FAMACHA<sup>®</sup>. Threshold. Sensitivity. Goats.

SANIDAD

# Eficacia antihelmíntica en campo por FECRT y confirmación de resistencia a bencimidazol por AS-PCR en nematodos de ovinos en Puebla, México

Sara Olazarán-Jenkins<sup>1</sup>, Maria Eugenia Lopez-Arellano<sup>2\*</sup>, Marilyn Cedillo-Borda<sup>2</sup>, Pedro Mendoza-de-Gives<sup>2</sup>, Agustín Olmedo-Juárez<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Sitio Experimental "Las Margaritas", Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias (INIFAP), Hueytamalco, México

<sup>2</sup> Centro Nacional de Investigación Disciplinaria en Salud Animal e Inocuidad, Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias (INIFAP), Jiutepec, México

## Resumen

El objetivo del presente estudio fue evaluar la toxicidad de Bencimidazol (BZ) y Lactona Macroclíctica (LM) en nematodos (NGI) de ovinos y confirmar la resistencia a BZ por la técnica de alelo específico - PCR (AS-PCR). El estudio se realizó en cinco municipios del Estado de Puebla, México con más de 700 ovinos. En total se evaluaron 10 y 7 granjas para BZ y LM, respectivamente. Se determinó la reducción de huevos en heces por FECRT a BZ y LM y se confirmó resistencia a BZ por AS-PCR. Los resultados por FECRT muestran ocho poblaciones de NGI resistencia a BZ y seis a LM, así como dos sospechosos a BZ y uno a LM. Además, se detectaron poblaciones heterocigotas (5) y homocigotas (5) de NGI a la mutación en el codón 200 del gen beta-tubina. Se identificaron cinco géneros de NGI previo al tratamiento con BZ y LM, y cuatro géneros pos-tratamiento para BZ y dos para LM, siendo el principal género *Haemonchus contortus*. Se concluye disminución del efecto antihelmíntico y problema de resistencia antihelmíntica múltiple.

Además, se detectaron poblaciones de NGI heterocigotas a BZ, indicando la aplicación de programas estratégicos de desparasitación para continuar con el buen uso de fármacos antihelmínticos.

**Palabras clave:** Antihelmínticos. Nematodos. Resistencia. Antihelmínticos.

## Introducción

El problema de la dispersión de resistencia a fármacos antihelmínticos disminuye las opciones para el uso de productos comerciales a nivel mundial. Así mismo, se ha propuesto el buen manejo de antiparasitarios con objeto de conservar la toxicidad de fármacos derivados de BZ y LM ampliamente utilizados en el tratamiento de NGI de

rumiantes. El diagnóstico de resistencia se realiza a forma de monitoreo para conocer la situación en regiones de alto riesgo. Los problemas de resistencia a los derivados de BZ están principalmente en el gen beta-tubulina. Tres principales mutaciones en los codones 162, 198 y 200 han sido notificados, pero el codón 200 (TTC/TCA) es mencionado como posible marcador en diferentes NGI de rumiantes. Respecto a la LM, la ivermectina ha recibido mayor atención por su amplio uso y porque mutaciones multigénicas. El presente estudio pretende contribuir al diagnóstico de la situación de resistencia a BZ y LM en el Estado de Puebla, México, a productores, quienes han mostrado su inquietud por la eficacia de éstos fármacos.

## Material y métodos

El trabajo se realizó en el estado de Puebla con productores de los distritos de Desarrollo Rural de Zacatlán (templado subhúmedo), Teziutlán (subtropical húmedo), Tehuacán (templado semi-seco) y Cholula (templado subhúmedo). Todos los rebaños tenían como base de alimentación el pastoreo con suplementación en épocas críticas.

Se utilizaron razas de pelo y lana y se tomaron muestras de heces para la prueba de FECRT de animales mayores de cuatro meses de edad en el día 0 y 14 para determinar el número de huevos por gramo (HPG) por McMaster. En el día cero, se seleccionaron de 20 a 45 ovinos por unidad para formar grupos de 10 a 15 ovinos, control (sin

tratamiento) y dos grupos tratados con: 5 mg/ kg de pv de BZ, vía oral en 10 rebaños, y 200 mcg/kg de pv de ivermectina (IVM, LM), vía subcutánea en siete rebaños.

La interpretación de los datos se realizó con el programa RESO (CSIRO, 1993 Division Animal Health de Wursthorn y Martin) (Coles et al., 1992). Además, se realizó la genotipificación con larvas infectantes (L3) por rebaño, previo al tratamiento por PCR de punto final para BZ y LM y se determinó la mutación a BZ en el codón 200 del gen beta-tubulina por la técnica de Alelo Específico - Reacción en Cadena de la Polimerasa (AS-PCR) (Encalada-Mena et al., 2014).

## Resultados y discusión

El problema de resistencia ha sido ampliamente notificado por diversos autores. Sin embargo, es necesario evaluar la presencia poblaciones de NGI homocigotas y heterocigotas con el propósito de aplicar tratamientos antihelmínticos indicados, conservando la toxicidad de los mismos. En el presente estudio, los resultados de campo indican ocho poblaciones de NGI resistentes a BZ y seis a LM; así como dos sospechosos a BZ y uno a LM (Tabla 1).

La determinación del cambio en los amino ácidos fenilalanina por tirosina en el codón 200 del gen beta-tubulina (TTC/TAC) muestran cinco poblaciones homocigotas y heterocigotas de NGI, respectivamente.

**Tabla 1** - Porcentaje de reducción de HPG al tratamiento con Albendazol (ABZ) e IVM y estado de resistencia antihelmíntica en prueba de campo (FECRT)

	Rebaño									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
<b>ABZ</b>	86	98	98	0	54	31	28	93	76	41
<b>Estado</b>	RR	RS	RS	RR	RR	RR	RR	RR	RR	RR
<b>IVM</b>	-	-	96	0	24	0	41	-	27	27
<b>Estado</b>	-	-	RS	RR	RR	RR	RR	-	RR	RR

Nota: RR = resistente; SS = susceptible; RS = sospechoso. Porcentaje de reducción de hpg al tratamiento con ABZ de 0 a 98%. Porcentaje de reducción de hpg al tratamiento con IVM de 0 a 96%.

Previo al tratamiento se identificaron los géneros *Cooperia* spp., *Haemonchus* sp., *Trichostrongylus* sp., *Teladorsagia* sp. y *Oesophagostomum* sp. y posterior al tratamiento con BZ y LM se identificó principalmente a *Haemonchus* sp., seguido por *Cooperia* y *Trichostrongylus*. El género *Teladorsagia* se identificó en una población resistente a LM. Diversos estudios han relacionado a *Haemonchus* como el género de mayor prevalencia en pequeños rumiantes, así como el que presenta mayores problemas de resistencia antiparasitaria (Liébano-Hernández et al., 2015). Pero en los últimos años, la prevalencia de *Cooperia* ha incrementado en regiones de trópico, principalmente en bovinos, situación que debe de ser vigilada en caso de ovinos para aplicar estrategias de diagnóstico específico y aplicar programas adecuados de control. Los resultados mostrados indican que la situación en Puebla aún se puede corregir a través de integrar otras opciones de control, ej. desparasitación selectiva, plantas medicinales, etc., porque aún se cuenta con poblaciones heterocigotas para conservar la toxicidad de los antihelmínticos.

## Referencias

- Coles GC, Bauer C, Borgsteede FHM, Geerts S, Klei TR, Taylor MA, et al. World Association for the Advancement of Veterinary Parasitology (W.A.A.V.P.) methods for the detection of anthelmintic resistance in nematodes of veterinary importance. *Vet Parasitol.* 1992;44(1-2):35-44.
- Liébano-Hernández E, González-Olvera M, Vázquez-Peláez C, Mendoza-de-Gives P, Ramírez-Vargas G, Peralta-Lailson M, et al. Benzimidazole-resistant gastrointestinal nematodes in indigenous Chiapas and Pelibuey sheep breeds from Chiapas, Mexico. *J Helminthol.* 2015;89(1):80-5.
- Encalada-Mena L, Tuyub-Solis H, Ramirez-Vargas G, Mendoza-de-Gives P, Aguilar-Marcelino L, López-Arellano ME. Phenotypic and genotypic characterisation of *Haemonchus* spp. and other gastrointestinal nematodes resistant to benzimidazole in infected calves from the tropical regions of Campeche State, Mexico. *Vet Parasitol.* 2014;205(1-2):246-54.

SANIDAD

# Eficacia y costo de cuatro tratamientos para Linfadenitis Caseosa en Caprinos Lecheros

Fanny Salgado-Florentino, Hilda Laura Sandoval Rivera, Víctor Manuel Díaz-Sánchez, Vanessa Alfaro-Carbajal\*

Facultad de Estudios Superiores Cuautitlán, Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM), Cuautitlán Izcalli, México

## Resumen

Linfadenitis caseosa es una enfermedad crónico-infecciosa causada por *Corynebacterium pseudotuberculosis*. Se caracteriza por la formación de abscesos en nódulos linfáticos, con dos presentaciones, cutánea y visceral. Debido a su curso crónico y nula respuesta al tratamiento parenteral con antibióticos por la formación de abscesos, resulta difícil erradicar la enfermedad una vez que se establece en el rebaño. El objetivo de este trabajo fue evaluar la eficacia y el costo de cuatro tratamientos para Linfadenitis caseosa en cabras lecheras. Se utilizaron 13 cabras que presentaban la forma cutánea de linfadenitis, principalmente en linfonodos parotídeos, preescapulares y en los de la zona costal. Los animales tenían una edad promedio de 2 años y un peso promedio de 42 kg. Se trataron en total 20 abscesos, para lo cual, se formaron cuatro grupos, con cinco abscesos por tratamiento. En algunos animales se realizó más de un tratamiento debido a la cantidad de abscesos que presentaron. Para todos los animales se utilizó la misma técnica de debridación y limpieza, con los siguientes antisépticos: (Agua oxigenada 3,5%, Licor de forge®, Agua con sal 40% y cloro 20%, Yodopovidona 0.1%). Se enviaron muestras al laboratorio de Microbiología para confirmar el agente etiológico. Los tratamientos tuvieron un seguimiento durante 21 días; se tomaron constantes fisiológicas cada 5 días y registro fotográfico de la evolución de los tratamientos. No se observó reaparición de los abscesos para ninguno de los tratamientos. Las soluciones antisépticas que tuvieron menor costo fueron: Agua con sal 40% y cloro 20%, seguido de Agua Oxigenada 3,5%. Los cuatro tratamientos fueron eficaces para linfadenitis caseosa a nivel de campo; el tiempo y forma de recuperación fue variable de un animal a otro; todos los tratamientos fueron económicos y de fácil adquisición, sin embargo, agua con sal 40% y cloro 20% fue el más costeable.

**Palabras clave:** Linfadenitis caseosa. *Corynebacterium pseudotuberculosis*. Cabras lecheras. Costos.

SANIDAD

# Eficiencia del tratamiento contra nematodos gastroentericos en una unidad de producción ovina

Zindy Pérez González<sup>1</sup>, Mayella Monzerrath Aguilar Aguilar<sup>1</sup>, Héctor Sánchez Pineda<sup>1\*</sup>, María Eréndira Reyes García<sup>1</sup>, Marisela Peralta Lailson<sup>1</sup>, Apolinar Oliva Velas<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, Universidad Autónoma de Chiapas (UNACH), Tuxtla Gutiérrez, México

<sup>2</sup> Centro de Estudios Etnoagropecuarios, Universidad Autónoma de Chiapas (UNACH), Cristóbal de las Casas, México

## Resumen

La investigación se realizó en el rancho “Lomas de San Rafael”, municipio de Suchiapa, Chiapas en el periodo de enero-septiembre de 2017. Se evaluó la eficiencia de dos desparasitantes, closantel y Levamisol en ovinos de raza Pelibuey y Black Belly. Estudiando 600 ovejas (primaras y adultas). Esto se realizó a través de la desparasitación selectiva dirigida (DSD), observando el grado FAMACHA®, la condición corporal (CC) y la eliminación de huevos por gramos de heces (HPG) a través de la técnica McMaster. Los criterios que se tomaron en cuenta para analizar a los animales candidatos a la desparasitación fueron CC de 1-2, FAMACHA® de 4-5 y  $\geq 750$  de HPG, estos animales recibieron tratamiento antihelmíntico de closantel (5mg/kg PV/SC) y Levamisol (7,5 mg/kg PV/SC). haciendo después un seguimientos del conteo de huevos por gramo semanal durante tres semanas consecutivas. Los resultados se evaluaron por medio de Chi cuadrada y la formula de eficiencia. Señalando que hay diferencia altamente significativa desde la aplicación del tratamiento a la primera semana con respecto a los HPG. Resultando que tanto Levamisol como closantel poseen una elevada eficiencia desde la primera semana pos tratamiento.

**Palabras clave:** Resistencia. Desparasitación selectiva dirigida. Closantel. Levamisol.

## Introducción

Entre las enfermedades parasitarias de mayor importancia e incidencia en los ovinos se encuentra la nematodiasis gastroentérica. Esta es una enfermedad debido a la presencia y acción de varios géneros de nematodos en el tracto gastrointestinal, repercutiendo negativamente en la eficiencia biológica y económica del rebaño ovino, produciendo retraso en el crecimiento, desnutrición, baja conversión alimenticia, pérdida de apetito, bajos índices de fertilidad y en algunos casos muertes en animales jóvenes.

Con la finalidad de contrarrestar los efectos negativos de los nematodos gastroentéricos (NGE), se han utilizado los antihelmínticos de manera indiscriminada para alcanzar un buen estado de

salud de los animales, pero desafortunadamente por el uso excesivo y continuo, se ha desarrollado una resistencia hacia esos productos. La resistencia a los antihelmínticos (RA) es un problema que tiene una gran repercusión económica, trayendo como consecuencia bajas utilidades al productor y favoreciendo el desaliento y abandono de la actividad pecuaria.

En el estado de Chiapas se ha utilizado el método de desparasitación selectiva dirigida (DSD), en borregas en pastoreo utilizando dos tipos de desparasitantes; closantel para hembras gestantes y levamisol para hembras vacías. Por lo que el objetivo del presente trabajo fue evaluar la eficiencia de closantel y levamisol, para el tratamiento de nematodos gastroentéricos, en ovinos de raza Pelibuey y Black Belly en una unidad de producción comercial, utilizando la metodología de desparasitación selectiva dirigida.

## Material y métodos

El presente trabajo se realizó en el rancho "Lomas de San Rafael" ubicado en el municipio de Suchiapa del Estado de Chiapas, México. El clima predominante es el cálido subhúmedo y la vegetación es de selva baja. Suchiapa está situada a 16° 37' 30" latitud norte y 93° 6' 0" longitud oeste y a una altitud de 500 m sobre el nivel del mar (INEGI, 2008). El rebaño está conformado por aproximadamente 1115 animales incluyendo, 600 hembras adultas aproximadamente, 200 primaras, 260 borregos jóvenes, cuatro sementales y 50 corderos. La población objetivo constó de 600 borregas alimentadas en pastoreo por las mañanas y con forraje seco de pasto estrellay concentrado local (maíz, soya y sales minerales) y agua a libre acceso. Mensualmente (enero - septiembre) se les realizó una evaluación de su condición corporal y grado de FAMACHA®, para determinar a qué animales se les tomó muestra de heces, Los criterios de las variables anteriores para determinar que animales se muestrearon y a los que se administró tratamiento fueron los siguientes:

- Se considerara para ser muestreadas las ovejas con CC menor o igual a 2.
- Se tomaron muestras a las borregas que presentaron FAMACHA® de 4 y 5.

Las muestras se recolectaron en bolsas de plástico directamente del recto del animal, se trasladaron en una hielera a 5 °C, según la técnica descrita por Reyes et al. (2011), al laboratorio de Biotecnología de Pequeños Rumiantes de la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia; donde se procedió a realizar la prueba de McMaster; según la describen Reyes et al. (2011).

Con los datos que se obtuvieron de la técnica de McMaster se reconocieron a los animales susceptibles ( $\geq 750$  hpg), resilientes (50 a 700 hpg) y resistentes (0 hpg) a los nematodos gastroentéricos (Morales et al., 2008).

A los animales susceptibles se les aplicó el tratamiento levamisol: 7,5 mg/kg peso vivo/ subcutánea y closantel: 5 mg/kg peso vivo/ subcutánea), tratando de que el número de ovejas fuera igual en ambos cada mes, en el caso de ovejas gestantes se les aplicó este último medicamento.

La efectividad del tratamiento se obtuvo mediante la siguiente fórmula:

Efectividad = (HPG pre tratamiento - HPG pos tratamiento)/HPG pre tratamiento x 100 (Arece et al., 2008; Garduño et al., 2012).

La efectividad del tratamiento se evaluó por semana, por época, por raza, utilizando la prueba de X2 en tablas de contingencia (Little y Hills, 2008).

## Resultados y discusión

El dando un total de 55 animales tratados de 600 estudiados. Los animales desparasitados de la raza Pelibuey fueron 49 y 10 animales de la raza Black Belly.

Se observó eficiencia de parte de los dos medicamentos, en la primer semana el closantel presenta una eficiencia del 82 %, subiendo a 96% y 97% a la segunda y tercera semana, en cambio el levamisol presenta una eficiencia del 99,8% desde la primer semana. Diferente al estudio realizado por Arece et al. (2008), donde emplearon 48 reproductoras Pelibuey. Las cuales fueron sometidas a tres tratamientos (control n = 10, levamisol 10% n = 18 y closantel 5% n = 20). Realizándoles un primer muestreo para saber el número de hpg y a los 11 días posterior al tratamiento se realizó el segundo muestreo.



Obtuvieron un 100 % de reducción los animales tratados con closantil 5% y un 99% de reducción de hpg en animales tratados con levamisol 10%. A los 28 animales que se trataron con levamisol, 27 de ellos obtuvieron 0 hpg desde la primer semana. Similar a lo encontrado por Franco et al. (2016), quienes evaluaron ovinos de las razas Pelibuey y Black Belly, suministrando infusión de hojas de Nim en dos diferentes concentraciones (0,12 % y 0,24 %), a los ovinos por vía oral durante nueve días seguidos a dos de los tratamientos (T1 y T2), mientras que al tercer tratamiento (T3) lo trataron con Levamisol 10% vía oral, encontrando que Levamisol disminuyo drásticamente su carga parasitaria desde el día 7.

## Conclusión

Se concluye que en este trabajo se observó una alta eficiencia de los dos desparasitantes usados, Levamisol y closantel, por época, raza y mes, lo que posibilita su inclusión en los planes de control parasitario. También se vio reflejado que bajó la prevalencia de borregos parasitados en la época de lluvias a comparación con los meses de secas. Un 9% de borregos fueron tratadas de todo el hato.

## Referencias

Arece J, Diego JGR, Olivares JL. Eficacia del Closantil 5%® contra estronglidos gastrointestinales de ovinos. Rev Salud Anim. 2008;30(1):59-62.

Franco KAM, Parada MGO, Melgar JJC. Desparasitación de nemátodos gastrointestinales en ovinos de encaste pelibueyblackbelly (*Ovis aries L.*) con hoja de Nim (*Azadirachta indica J.*) en el Centro de Capacitación Chinampa, San Salvador, El Salvador [disertaciones de licenciatura]. San Salvador: Universidad de El Salvador; 2016.

Garduño RG, Hernández GT, Arellano MEL, Gives PM. Resistencia antihelmíntica de nematodos parásitos en ovinos. Rev Geograf Agríc. 2012;(48-49):63-73.

INEGI - Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática. Prontuario de Información geográfica municipal de los Estados Unidos Mexicanos. Aguascalientes: INEGI; 2008.

Little TM, Hills FJ. Métodos estadísticos para la investigación en la agricultura. Ciudad de México: Trillas; 2008.

Morales G, Sandoval E, Pino LA, Rondón Z. Evaluación de dos criterios de utilidad en un programa de control de la infección por nematodos gastrointestinales en ovinos mediante tratamiento antihelmíntico selectivo. Zootecnia Trop. 2008 ;26(2) :141-50.

Reyes GM, Peralta LM, Sánchez PH, Oliva VA, Grajales ZR, Mendez GA, et al. Manual de Parasitología de pequeños Rumiantes. Chiapas, México; 2011.

SANIDAD

## Elaboración de la poliproteína gag recombinante a partir de LvPR que circula de forma natural en México

Jazmín De la Luz-Armendáriz<sup>1\*</sup>, Andrés Ernesto Ducoing-Watty<sup>2</sup>, Humberto Ramírez-Mendoza<sup>1</sup>, Luis Gómez Núñez<sup>3</sup>, José Francisco Rivera-Benítez<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Departamento de Microbiología e Inmunología, Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM), Ciudad de México, México

<sup>2</sup> Departamento de Medicina y Zootecnia de Rumiantes, Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM), Ciudad de México, México

<sup>3</sup> Centro Nacional de Investigación Disciplinaria en Microbiología Animal, Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias (INIFAP), Ciudad de México, México

### Resumen

Lentivirus de pequeños rumiantes pertenecen a la familia *Retroviridae* subfamilia *Orthoretrovirinae* género Lentivirus. El diagnóstico en México aún es ineficiente asociado a que se tiene una dependencia a los paquetes comerciales de otros países, los cuales tienen un alto costo y en algunos casos resultan poco eficientes a la detección de anticuerpos producidos por las cepas de circulación nacional. El objetivo de este estudio fue elaborar una poliproteína del gen gag recombinante a partir de una cepa de LvPR de circulación natural. Se realizó el diseño de iniciadores para amplificar el fragmento de 1350 pares de bases del gen gag de LvPR de una cepa nacional, se realizó la clonación en un vector de clonación y resguardo, posteriormente se realizó la subclonación en un vector de expresión. Como pruebas de expresión se realizó el corrimiento electroforético vertical en geles de poliacrilamida y la prueba de *Western Blot*. La proteína obtenida fue purificada por medio de cromatografía por afinidad al níquel. Se determina que al emplear el IPTG como inductor en la producción de la poliproteína se obtiene un adecuado rendimiento y se comprobó que los sueros de caprinos y ovinos infectados naturalmente con LvPR reconocen a la poliproteína gag recombinante. Algunos autores han trabajado en la estandarización de pruebas de ensayos inmunoquímicos con proteínas de la cápside y/o de la matriz obteniendo resultados falsos negativos. En nuestra investigación la poliproteína obtenida contiene ambas proteínas unidas y a la nucleoproteína, lo que nos permitirá identificar mayor número de muestras realmente positivas. La obtención de esta poliproteína nos permite emplearla para la estandarización de pruebas inmunoquímicas de tipo indirecto y en poder ser empleadas como pruebas de diagnóstico serológico de elección para caprinos y ovinos producidos en México.

**Palavras-chave:** Poliproteína. Gag. Lentivirus de pequeños rumiantes.

SANIDAD

# Escore de lã como critério de tratamento seletivo para o controle de parasitos gastrintestinais em cordeiros naturalmente infectados

Briana Monique Gomes<sup>1\*</sup>, Paola da Silva<sup>2</sup>, Jordana Andrioli Salgado<sup>2</sup>, Sthefany Kamile dos Santos<sup>2</sup>, Nathaniele Viana<sup>1</sup>, Cristina Santos Sotomaior<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Graduação em Medicina Veterinária, Pontifícia Universidade Católica do Paraná (PUCPR), Curitiba, Brasil

<sup>2</sup> Programa de Pós-Graduação em Ciência Animal, Pontifícia Universidade Católica do Paraná (PUCPR), Curitiba, Brasil

## Resumo

Com o objetivo de avaliar a eficácia do tratamento seletivo para o controle de parasitos gastrintestinais em cordeiros naturalmente infectados, utilizando como critério o escore de lã, foi realizado um experimento no setor da Ovinocultura da Fazenda Experimental Gralha Azul (FEGA) da PUCPR, com 40 cordeiros de 45 dias, separados em quatro grupos. Cada grupo era tratado com anti-helmíntico (AH) conforme critérios pré-estabelecidos, sendo: GC (grupo controle) - tratamento com AH a cada 15 dias; GGMD (grupo ganho de peso médio diário (GMD) - tratamento com AH quando o GMD for  $\leq$  GC; GFGMD (grupo Famacha e GMD) - tratamento com AH quando o GMD for  $\leq$  GC e/ou FAMACHA  $\geq$  que 3; e GLA (grupo escore de lã) - tratamento com AH quando o escore de lã era 3 nas avaliações (escore 1 - velo de lã com cobertura em toda a extensão corporal; escore 2 - lã ligeiramente suja ou molhada, com pouco aspecto de sujidade; escore 3 - lã úmida, sem padrão de crescimento, com aspecto do velo desfeito, aberto). Semanalmente todos os animais foram pesados para cálculo do GMD, e foram feitas análises de contagem de ovos nas fezes (OPG). Os dados foram

analisados por ANOVA e teste de Tukey. No período de dois meses, o GC apresentou GMD de 0,145g, GFGMD 0,160g, GGMD 0,166g e GLA apresentou o menor ganho (0,116g) ( $p < 0,05$ ). Comparando o OPG, os grupos apresentaram respectivamente 115,0, 324,7, 185,2 e 935,2 OPG, sem diferença estatística. A hipótese de que os níveis de infecção parasitária poderiam ser indicados pelo aspecto da lã não pode ser comprovada nas condições deste experimento.

**Palavras-chave:** Tratamento Seletivo. *Haemonchus*. Ganho de peso. Ovinos.

## Introdução

A ovinocultura representa um mercado em ascensão, sendo que o Brasil, atualmente, possui o 20º rebanho em termos de número no mundo (FAO, 2015). Uma das maiores restrições ao aumento da produtividade na criação de ovinos

são as parasitoses causadas por nematódeos gastrintestinais (Sczesny-Moraes et al., 2010) e no Brasil, *Haemonchus contortus* destaca-se como parasito mais patogênico e prevalente (Molento et al., 2004; Sotomaior et al., 2009).

Visando minimizar perdas, muitos criadores passaram a adotar sistemas de controle de verminose baseados em tratamentos frequentes, o que teve como consequência a seleção de populações de helmintos resistentes aos diferentes grupos químicos (Amarante et al., 1992). Uma das maneiras adotadas para minimizar este efeito é o tratamento seletivo dos animais, em que os critérios mais utilizados são indicadores de parasitismo clínico, como anemia (método FAMACHA<sup>®</sup>), emagrecimento (escore corporal), diarreia ou redução na produtividade (ganho de peso ou produção de leite) (Bath e van Wyk, 2009; Sotomaior et al., 2009; Rosalinski-Moraes et al., 2012; Cintra et al., 2019).

O AWAPS (Awin, 2015) é um manual de bem-estar animal e aponta o escore de lã como um aspecto de qualidade de vida. Estudos realizados por Khan et al. (2012) e Osório et al. (2014) demonstraram que as verminoses podem reduzir substancialmente o crescimento da lã quando estes

animais enfrentam grandes cargas parasitárias, particularmente em ovinos infectados pela primeira vez por endoparasitas, em sua fase inicial de vida.

O objetivo deste trabalho foi a avaliação de escores de lã como critério de tratamento seletivo em cordeiros naturalmente infectados por parasitos gastrintestinais.

## Material e métodos

Foram utilizados 40 cordeiros com 45 dias, separados em quatro grupos de acordo com o critério de avaliação e tratamento:

GC: grupo controle, em que os cordeiros foram tratados com anti-helmíntico (AH) a cada 15 dias.

GFGMD: grupo FAMACHA e ganho de peso médio diário (GMD), em que os cordeiros foram tratados com AH quando apresentaram um GMD menor ou igual ao GC e/ou FAMACHA igual ou maior que 3.

GGMD: grupo ganho de peso médio diário (GMD), em que os cordeiros foram tratados com AH quando apresentaram um GMD menor ou igual ao GC.

GLA: Grupo lã, em que os cordeiros foram tratados com AH quando o escore de lã era 3 nas avaliações (Quadro 1).

**Quadro 1** - Classificações do escore de lã

Escore de lã 1	Não há presença de sujidade ou qualquer contaminação do ambiente na lã. Em relação ao velo, obrigatoriamente não estará aberto, quebradiço ou rompido. O cordeiro deve ter uma constante cobertura de lã em toda a extensão corporal.
Escore de lã 2	Lã estará ligeiramente suja ou molhada, com possibilidade de pequenas manchas de contaminação de lama ou fezes. Em algumas áreas pode haver perda de lã e com abertura dos velos menores que 10 cm de diâmetro.
Escore de lã 3	A lã estará molhada e/ou úmida com cobertura de lama ou fezes, em várias áreas. A lã também pode apresentar áreas sem cobertura do velo, atingindo mais que 10cm de diâmetro. A lã está "deitada" gerando um aspecto do velo desfeito (aberto), quebradiço e opaco.

Semanalmente, todos os animais foram pesados, fezes foram coletadas para análise do OPG e os grupos que atendiam aos critérios estabelecidos, receberam tratamento com anti-helmíntico (AH): levamisole (7,5 mg/kg). Os dados foram tabulados em Excel e submetidos ao teste ANOVA e, posteriormente, ao teste de Tukey.

## Resultados e discussão

A Tabela 1 mostra que houve diferença estatística ( $p < 0,05$ ) na variável GMD entre os grupos, considerando o período todo do experimento. Os dados apontam que o GLA apresentou o menor GMD entre os grupos, seguido pelo GC, enquanto os

grupos GFGMD e GGMD obtiveram a maior média de GMD e foram iguais estatisticamente.

A Tabela 2 apresenta a diferença na quantidade de tratamentos realizados por grupo, e a média de ovos por grama (OPG) em cada análise. Observa-se que não houve diferença ( $p > 0,05$ ) na média de OPG entre os grupos.

**Tabela 1** - Média de peso (kg) de cordeiros submetidos a diferentes tratamentos com anti-helmínticos, segundo a data de colheita, e ganho médio diário (em Kg/dia) no período total

	GC	GFGMD	GGMD	GLA
23-Aug	19,3	20,1	19,4	20,2
30-Aug	20,6	22,9	21,0	21,9
06-Sep	21,9	23,9	21,8	22,6
13-Sep	23,2	25,3	22,7	23,9
20-Sep	24,4	25,9	23,4	24,8
27-Sep	24,4	26,3	23,4	25,1
04-Oct	25,3	26,7	24,3	25,0
Média de GMD no período	0,145 <sup>B</sup>	0,160 <sup>A</sup>	0,166 <sup>A</sup>	0,116 <sup>C</sup>

Nota: Letras diferentes na linha significam diferença estatística significativa entre as médias ( $p < 0,05$ ) pelo teste de Tukey. GC = grupo controle - cordeiros tratados com anti-helmínticos (AH) a cada 15 dias; GFGMD = grupo Famacha e ganho médio diário de peso (GMD) - cordeiros tratados com AH se o GMD  $\leq$  do que o GC nas avaliações; GGMD = grupo ganho médio diário de peso (GMD) - cordeiros tratados com AH se o GMD  $\leq$  do que o GC nas avaliações; GLA = grupo lâ - cordeiros tratados com AH se escore de lâ 3 nas avaliações.

Analisando os dados das Tabelas 1 e 2, observa-se que o GC apresentou a maior quantidade de tratamentos realizados. Como o número de tratamentos tem relação com o aparecimento de resistência (Gaba et al., 2010), este tipo de tratamento seria o menos indicado. Além disso, apesar de o resultado final dos OPGs ter sido o menor numericamente, não houve uma eficácia real deste tratamento sistemático, pois em aspectos produtivos, ganho de peso não foi satisfatório quando comparado ao GFGMD e GGMD, em que o tratamento realizado foi seletivo.

Os grupos GFGMD e GGMD apresentaram os critérios que melhor avaliam as cargas parasitárias, pois apresentaram os dois maiores ganhos de peso entre os grupos. O GLA teve o menor número de cordeiros tratados, porém o ganho de peso dos animais foi comprometido. Sabe-se que o estresse ou desequilíbrio nutricional também podem causar uma fragilidade estrutural da lâ, resultando em porções quebradiças ou com falhas de preenchimento (Khan et al., 2012). A hipótese de que os níveis de infecção parasitária poderiam ser indicados pelo aspecto da lâ não pode ser comprovada nas condições deste experimento.

**Tabela 2** - Número de cordeiros tratados com anti-helmíntico (n) e média de contagem de ovos nas fezes (OPG) de cordeiros submetidos a diferentes tratamentos com anti-helmínticos, segundo a colheita e no total do período

		GC	GFGMD	GGMD	GLA
Colheita 1	Tratamento (n)	10,0	0,0	3,0	1,0
	OPG	95,0	119,0	365,0	1216,7
Colheita 2	Tratamento (n)	10,0	3,0	3,0	1,0
	OPG	160,0	590,0	35,0	294,4
Colheita 3	Tratamento (n)	10,0	2,0	2,0	0,0
	OPG	90,0	265,0	155,6	1294,4
Número total de cordeiros tratados no período		30	5	8	2
Média de OPG no período		115,0	324,7	185,2	935,2

Nota: GC = grupo controle - cordeiros tratados com anti-helmínticos (AH) a cada 15 dias; GFGMD = grupo Famacha e ganho médio diário de peso (GMD) - cordeiros tratados com AH se o GMD  $\leq$  do que o GC nas avaliações; GGMD = grupo ganho médio diário de peso (GMD) - cordeiros tratados com AH se o GMD  $\leq$  do que o GC nas avaliações; GLA = grupo lâ - cordeiros tratados com AH se escore de lâ 3 nas avaliações.

## Conclusão

Na escolha do tratamento seletivo mais eficaz é importante não só estabelecer as relações de grau de parasitose dos animais com os sinais clínicos apresentados, mas também a quantidade de tratamentos realizados e o ganho de peso em cada um dos grupos.

## Referências

Amarante AFT, Barbosa MA, Oliveira MAG, Carmello MJ, Padovani CR. Efeito da administração de Oxfendazol, Ivermectina e Levamisole sobre os exames coproparasitológicos de ovinos. *Braz J Vet Res Anim Sci.* 1992;29(1):31-8.

AWIN - Animal Welfare Indicators. Awin Welfare assessment protocol for sheep. 2015 [acesso 23 mar 2019]. Disponível em: <https://tinyurl.com/y3jkjpn4>.

Bath GF, van Wyk JA. The Five Point Check® for targeted selective treatment of internal parasites in small ruminants. *Small Rumin Res.* 2009;86(1-3):6-13.

Cintra MCR, Ollhoff RD, Weber SH, Sotomaior CS. Is the Famacha® system always the best criterion for targeted selective treatment for the control of haemonchosis in growing lambs? *Vet Parasitol.* 2019;266:67-72.

FAO - Food and Agriculture Organization of the United Nations. Statistics Division - Live Animals. 2015 [acesso 29 mar 2019]. Disponível em: <http://faostat3.fao.org/browse/Q/QA/E>.

Gaba S, Cabaret J, Sauvé C, Cortet J, Silvestre A. Experimental and modeling approaches to evaluate different aspects of the efficacy of Targeted Selective Treatment of anthelmintics against sheep parasite nematodes. *Vet Parasitol.* 2010;171(3-4):254-62.

Khan MJ, Abbas A, Ayaz M, Naeem M, Akhter MS, Soomro MH. Factors affecting wool quality and quantity in sheep. *Afr J Biotechnol.* 2012;11(73):13761-6.

Molento MB, Tasca C, Gallo A, Ferreira M, Bononi R, Stecca E. Método FAMACHA® como parâmetro clínico individual de infecção por *Haemonchus contortus* em pequenos ruminantes (FAMACHA®guide as an individual clinical parameter for *Haemonchus contortus* infection in small ruminants). *Cienc Rural.* 2004;34(4):1139-45.

Osório JCS, Osório MTM, Vargas Jr FM, Leão A. Produção e qualidade da lã. In: Selaive AB, Osório JCS (EE.). *Produção de Ovinos no Brasil.* São Paulo: Roca; 2014. p.449-67.

Rosalinski-Moraes F, Sotomair CS, Schimidt EMS, Thomaz-Socool V. Uso de marcadores parasitológicos e imunológicos na seleção de ovelhas resistentes às parasitoses gastrintestinais. *Arch Vet Sci.* 2011;16(1):7-20.

Sczesny-Moraes EA, Bianchin I, Silva KF. Resistência anti-helmíntica de nematóides gastrintestinais em ovinos, Mato Grosso do Sul. *Pesq Vet Bras.* 2010;30(3):229-36.

Sotomaior CS, Rosalinski-Moraes F, Souza FP, Milczewski V, Pasqualin CA. *Parasitoses Gastrintestinais dos Ovinos e Caprinos - Alternativas de Controle.* Curitiba: Instituto EMATER; 2009. 36 p.

SANIDAD

# Estudo comparativo entre o teste de migração larvária e o teste da contagem de ovos nas fezes para a determinação da resistência aos anti-helmínticos em ovinos

Maria Christine Rizzon Cintra<sup>1\*</sup>, Carla Juliana Ribeiro Dolenga<sup>1</sup>, Vívien Patrícia Garbin<sup>1</sup>, Ursula Yoshitani<sup>2</sup>, Alda Lucia Gomes Monteiro<sup>1</sup>, Marcelo Beltrão Molento<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Programa de Pós-Graduação, Universidade Federal do Paraná (UFPR), Curitiba, Brasil

<sup>2</sup> Laboratório de Doenças Parasitárias, Universidade Federal do Paraná (UFPR), Curitiba, Brasil

## Resumo

As infecções gastrintestinais ocasionadas pelos nematódeos são de grande importância na cadeia produtiva de ovinos, devido à ineficácia dos princípios ativos. O objetivo do presente trabalho foi avaliar os princípios ativos comerciais “in vivo” e “in vitro”. Realizaram-se dois experimentos: “In vitro” – Teste de Migração Larvária (TML) e “In vivo” - Teste de Redução na Contagem de Ovos nas Fezes (TRCOF). Em ambos os experimentos as amostras foram provenientes da mesma propriedade, para o teste de migração larvária foram utilizadas quatro concentrações diferentes em quadruplicata para os seguintes princípios ativos: cloridrato de levamisol 5%, Nitroxinil 34% e Moxidectina 1%, os mesmos princípios ativos foram utilizados no TRCOF. Os resultados obtidos nos teste in vitro demonstram que todas as doses são concentração dependente, no TRCOF apenas o Nitroxinil 34% na dose recomendada não obteve uma eficácia significativa.

**Palavras-chave:** TML. TRCOF. Resistência parasitária.

## Introdução

As infecções ocasionadas por nematodas gastrintestinais nos pequenos ruminantes é um problema mundial e recorrente, ocasionando problemas graves na saúde dos animais. A falta de controle dos parasitos se deve a diversos fatores, dentre os quais o mais importante é a resistência aos anti-helmínticos, devido ao uso indiscriminado e dosagens erradas, causando falha na manutenção da população parasitária susceptível (Fortes e Molento, 2013). O objetivo deste trabalho foi avaliar a eficácia dos anti-helmínticos moxidectin, levamisole e nitroxinil, com testes *in vivo* e *in vitro*.

## Material e métodos

O presente trabalho foi realizado no Laboratório de Produção de Ovinos e Caprinos (LAPOC), na Fazenda Experimental Canguiri da UFPR, em Pinhais, Paraná, em outubro/2018. Foram realizados dois experimentos para a determinação

da eficácia dos anti-helmínticos: teste de redução da contagem de ovos de nematodas nas fezes (TRCOF) e teste de migração de larvas (TML).

Para o TRCOF, os animais foram acompanhados pelo exame da contagem de ovos por grama de fezes (OPG), segundo o método de Gordon e Whitlock (1939), sensível para 50 OPG. Os animais com OPG mínimo de 500 foram selecionados para os testes e distribuídos homogeneamente pelos valores de OPG em quatro grupos distintos: G1 - animais tratados com cloridrato de levamisol 5% (Ripercol) na dose de 1 ml/10kg/PO; G2 - animais tratados com Nitroxinil 34% (Dovenix) na dose de 1ml/25kg/SC; G3 - animais tratados com Moxidectina 1% (Cydectin) na dose de 1 ml/50kg/SC; G4 (grupo controle) - os animais não foram tratados (Tabela 1). Os animais foram tratados de acordo com a orientação terapêutica do fabricante. As OPGs foram realizadas no dia do tratamento (D0) e 14 dias depois (D14). A eficácia dos produtos foi calculada pelo programa RESO 2.0.

Após a coleta de fezes, coproculturas foram feitas através da técnica de Roberts e Sullivan (1950), e a

recuperação das L3 foi realizada segundo a técnica descrita por Ueno e Gonçalves (1998). As larvas encontradas na coprocultura foram quantificadas e identificadas.

Para o TML, as L3 foram desembainhadas utilizando 12% de hipoclorito de sódio, lavadas três vezes e depositadas em placas de 24 poços (200 L3/poço), em quadruplicata para cada concentração do nitroxinil, moxidectina e levamisol (Tabela 1), e para controle negativo foi utilizada água destilada. Após 18 horas de incubação a 27 °C (primeira incubação), todas as larvas foram transferidas para aparatos previamente preparados, em uma nova placa de 24 poços e incubadas novamente a 27 °C (segunda incubação) com um foco de luz de 150 MHz para estimular a motilidade das larvas, durante 24 horas. A leitura do teste foi feita em microscópio invertido, com a contagem de L3. A média da quantidade de larvas que migrou foi calculada de acordo com a fórmula: Eficácia (%) =  $(Br - M / Br) \times 100$ , onde Br é o controle negativo e M é a média de larvas que migraram após a incubação.

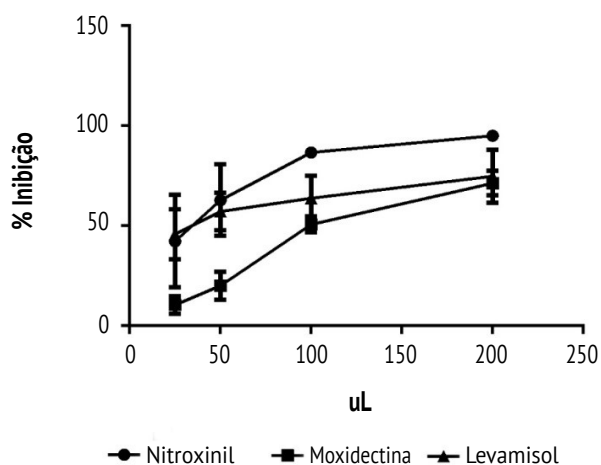
**Tabela 1** - Distribuição dos grupos de acordo com as diferentes concentrações utilizadas no estudo in vivo para a determinação da redução de ovos por gramas de fezes (TRCOF) e in vitro para determinação da porcentagem de inibição de larvas

<i>In vivo</i>	<i>In vitro</i>
Dose média de peso dos animais (50kg)	Quadruplicata em concentrações diferentes
<b>G1 - Levamisole 5%</b> <b>0,5g/animal</b>	0,1g/poço (200%)
	0,05g/poço (100%)
	0,025g/poço (50%)
	0,015g/poço (25%)
<b>G2 - Nitroxinil 34%</b> <b>0,136g/animal</b>	0,027g/poço (200%)
	0,013g/poço (100%)
	0,006g/poço (50%)
	0,003g/poço (25%)
<b>G3 - Moxidectina 1%</b> <b>0,1g/animal</b>	0,02g/poço (200%)
	0,01g/poço (100%)
	0,005g/poço (50%)
	0,002g/poço (25%)



## Resultados e discussão

Na coprocultura foram encontradas as seguintes porcentagens de parasito: *Haemonchus* spp. 74% e *Trichostrongylus* 36%, ambos os parasitos de clima tropical e com maior incidência em ovinos. O TML é uma ferramenta rápida e econômica para a determinação dos efeitos da droga (Fortes e Molento, 2013). No presente trabalho, o TML mostrou que os princípios ativos tiveram ação concentração-dependente (Figura 1).



**Figura 2** - Média dos valores da porcentagem de inibição na quadruplicata das diferentes concentrações (25, 50, 100 e 200uL) do nitroxinil, moxidectina e levamisol

No TML no G2, foi observado que quanto maior a concentração do fármaco, melhor a resposta inibitória na larva, sendo esse o princípio ativo mais eficiente. Por outro lado, no TRCOF o G2 foi o que apresentou menor redução nos valores de OPG, por se tratar de um princípio ativo dose-dependente como visto *in vitro*. No teste *in vivo*, pode-se usar uma dose maior. Foram encontrados valores de redução no TRCOF para G1, G2 e G3 de 95, 40 e 92%, respectivamente. Segundo Wood et al. (1995), deve-se preconizar a utilização de anti-helmínticos com eficácia superior a 90%.

## Conclusão

O TML mostrou que, nas condições utilizadas neste trabalho e para todas as moléculas, quanto maior a concentração do produto, melhor é sua eficácia, permitindo assim que testes *in vitro* possam ser utilizados para determinar as dosagens *in vivo*.

## Referências

Fortes FS, Molento MB. Resistência anti-helmíntica em nematoides gastrintestinais de pequenos ruminantes: avanços e limitações para seu diagnóstico. *Pesq Vet Bras.* 2013;33(12):1391-1402.

Gordon HML, Whitlock HV. A new technique for counting nematode eggs in sheep faeces. *J Counc Sci Ind Res.* 1939;12(1):50-2.

Roberts FHS, O'Sullivan PJ. Methods for egg counts and larval cultures for strongyles infesting the gastro-intestinal tract of cattle. *Aust J Agric Res.* 1950;1(1):99-102.

Ueno H, Gonçalves PC. Manual para diagnóstico das helmintoses de ruminantes. 4 ed. Tokio: Japan International Cooperation Agency; 1998. 143 p.

Wood IB, Amaral NK, Bairden K, Duncan JL, Kassai T, Malone Jr JB, et al. World Association for the Advancement of Veterinary Parasitology (W.A.A.V.P.) second edition of guidelines for evaluating the efficacy of anthelmintics in ruminants (bovine, ovine, caprine). *Vet Parasitol.* 1995;58(3):181-213.

SANIDAD

## Evaluación de cargas parasitarias en un rebaño ovino de pelo en pastoreo semi-extensivo en el caribe seco colombiano

Sandra Carolina Perdomo-Ayola<sup>1\*</sup>, Clara Viviana Rúa-Bustamante<sup>1</sup>, Juan Ricardo Zambrano-Ortiz<sup>1</sup>, Leyla Ríos de Álvarez<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria (AGROSAVIA), C.I Motilonia, Agustín Codazzi, Colombia

<sup>2</sup> Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria (AGROSAVIA), C.I Tibaitatá, Mosquera, Colombia

### Resumen

El objetivo de la presente investigación fue evaluar la dinámica de parásitos gastrointestinales (PGI), hematocrito (hto) y FAMACHA y la relación con variables climáticas en un rebaño de ovinos de pelo mestizos. Se evaluaron 154 ovinos (ambos sexos, en cría, levante y adultos), naturalmente infectados, durante cinco muestreos (con intervalo de dos meses), abarcando las épocas: seca, transición y lluviosa. Se tomaron muestras de heces para el conteo de huevos de nematodos por gramo (HPG), por la técnica Mc master; se evaluó el método FAMACHA® y se tomaron muestras sanguíneas para hto; se obtuvo información de las variables climáticas: precipitación (PP), temperatura media (T) y humedad relativa (HR) de estación meteorológica certificada. Se realizó estadística descriptiva y correlación de variables en software SAS 9.3®. Se encontró infección moderada en crías  $350 \pm 857$  HPG en promedio (rango 0 - 2100), hto  $25 \pm 4,3\%$  y FAMACHA 2,7, al igual que levante con  $558 \pm 1126$  HPG (0 - 6600), hto  $30 \pm 5,2\%$  y FAMACHA 2,4 y en hembras adultas  $700 \pm 1851$  HPG (0 - 13900), hto  $25 \pm 6,1\%$  y FAMACHA 3. Los machos adultos presentaron infección alta,  $27400 \pm 3251$  HPG, hto de  $13 \pm 1,4\%$  y FAMACHA 5, lo anterior es quizás debido al proceso de adaptación por su reciente ingreso al rebaño. En cuanto a épocas evaluadas, el mayor conteo de HPG fue en época seca (entre 0 - 29700 HPG, promedio  $1888 \pm 4997$  HPG), presentando valores medios del PP (30 mm), T ( $28,7$  °C) y HR (61,3 %). No se encontró relación entre HPG y las variables climáticas, al igual que PGI y FAMACHA, pero si entre FAMACHA y hto ( $p < 0,001$ ) en todas las épocas y edades fisiológicas. Las cargas parasitarias fueron de moderadas a altas, siendo las más elevadas en la época seca, pudiendo ser consecuencia de una alta infestación en la época lluviosa y/o baja inmunidad del rebaño, o debido a la posible escasez de alimento en época seca en la granja.

**Palabras clave:** Nematodos. FAMACHA. Clima.

SANIDAD

## Evaluación de inmunogenos experimentales contra linfadenitis caseosa a través de electroforesis

Giovani Ortiz Aranda<sup>1</sup>, Etni Said Peña Hurtado<sup>1</sup>, Roberto Montes de Oca Jiménez<sup>1</sup>, Pomposo Estado Fernandez Rosas<sup>2</sup>, Jorge Antonio Varela Guerrero<sup>2\*</sup>

<sup>1</sup> Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, Universidad Autónoma del Estado de México (UAEM), Toluca, México

<sup>2</sup> Centro de Investigación y Estudios Avanzados en Salud Animal, Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, Universidad Autónoma del Estado de México (UAEM), Toluca, México

### Resumen

La linfadenitis caseosa ovina es considerada una de las enfermedades más importantes desde el punto de vista económico en países desarrollados y en vías de desarrollo. En el presente estudio se elaboraron seis inmunógenos a partir de aislados de pequeños rumiantes obtenidos dentro del territorio nacional. Dichos inmunógenos se seleccionaron conforme a las similitudes y variabilidades en las características fenotípicas de los aislamientos de *C. pseudotuberculosis* tomando en cuenta características genotípicas (genes de patogenicidad PLD y virulencia Fag A, B, C y D), presentes en los aislados de *Corynebacterium pseudotuberculosis* biovar *ovis*, relacionándose con las manifestaciones clínicas de la enfermedad. El patrón de bandeo proteico de los 6 inmunógenos se realizó a través de electroforesis en gel de poliacrilamida en condiciones desnaturizante sistema discontinuo (SDS-PAGE). Se detectaron 8 bandas proteicas con pesos moleculares de 14, 17, 20, 28, 31, 75, 108 y 125 kDa presentes en 83,33% (5/6) de las bacterinas. Se identificaron tres bandas proteicas de alto peso molecular de 125, 108 y 75 kDa presentes en las bacterinas del pellet (masa celular) y cinco bandas proteicas de bajo peso molecular de 14, 17, 20, 28 y 31 kDa en el extracto del sobrenadante.

**Palabras clave:** *Corynebacterium pseudotuberculosis*. Bacterinas. Pequeños rumiantes.

SANIDAD

## Evaluación de tres protocolos de extracción de ADN para el diagnóstico de linfadenitis caseosa mediante una técnica de reacción en cadena de la polimerasa múltiple (PCRm) en pequeños rumiantes

Diana Berenice Quiroga Ventolero<sup>1</sup>, José Luis Guitiérrez Hernández<sup>2</sup>, Erika Gabriela Palomares Reséndiz<sup>2</sup>, Enrique Herrera López<sup>2</sup>, Efrén Díaz Aparicio<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Facultad de Estudios Superiores Cuautitlán, Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM), Ciudad de México, México

<sup>2</sup> CENID Salud Animal, Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias (INIFAP), Ciudad de México, México

### Resumen

El objetivo del estudio fue evaluar tres protocolos de extracción de ADN, acoplados a la PCRm usada en el diagnóstico de linfadenitis caseosa (LC). Se trabajaron 50 muestras de exudado caseoso de pequeños rumiantes diagnosticados con LC en base a signología clínica. El protocolo 1 consistió en la extracción de ADN del primoaislamiento; el protocolo 2, en la extracción a partir de la muestra clínica y el protocolo 3, en una sensibilización térmica de la muestra. Se calculó la concordancia de los resultados obtenidos entre protocolos con relación al aislamiento bacteriológico (prueba de oro) mediante Kappa, también se calculó la sensibilidad de cada protocolo. 39 muestras resultaron positivas a bacteriología, la concordancia obtenida entre esta y el PCRm con protocolo 1 fue de  $K = 1$ . Para la PCRm usando el protocolo 2 se obtuvieron 46 muestras positivas, la concordancia con respecto a la bacteriología fue  $K = 0,47$ . Con el protocolo 3 no se observaron resultados positivos en ninguna muestra. La sensibilidad obtenida en los protocolos 1 y 2 fue del 100%. El método de extracción de ADN es fundamental en la PCR, ya que

existen inhibidores que pueden generar un resultado falso negativo (Poma et al., 2012). Como en cualquier reacción enzimática, el impacto dependerá del tipo de inhibidor y su concentración (Nolan et al., 2006). En este particular caso, es probable que la ácido-alcohol resistencia de la pared celular de *C. pseudotuberculosis* haya sido un factor influyente en el éxito de la extracción del ADN en cada protocolo usado, así como la presencia del exceso de materia orgánica contenida en la muestra, que pudo inactivar a la polimerasa de ADN usada en la PCRm (Kontanis y Reed, 2006). Se concluye que el protocolo 2 acoplado a la PCRm es el más útil para el diagnóstico de la LC en caprinos por su alta sensibilidad y mayor eficiencia en comparación con el diagnóstico bacteriológico y los otros protocolos de extracción de ADN. La PCRm asociada a este protocolo resultó también ser una prueba diagnóstica más sensible y específica en comparación con la bacteriología, considerada hasta hoy, la prueba de oro en el diagnóstico de la LC.

**Palabras clave:** *Corynebacterium pseudotuberculosis*. Linfadenitis caseosa. PCR.

## Introducción

La linfadenitis caseosa (LC) es una enfermedad contagiosa crónica de los ovinos y caprinos producida por *Corynebacterium pseudotuberculosis* (Barrientos et al., 2008). La transmisión de la enfermedad entre ovejas o cabras ocurre principalmente a través de la contaminación de heridas superficiales, que pueden aparecer durante procedimientos comunes como la esquila, la castración y el marcado de orejas o por lesiones en el cuerpo causadas por traumatismo (Dorella et al., 2006).

La LC se caracteriza clínicamente por la formación de abscesos con necrosis caseosa en los linfonodos superficiales y el tejido subcutáneo, también pueden presentarse en órganos internos como pulmones, riñones, hígado y bazo. Estos están principalmente asociadas a los efectos de la fosfolipasa D (PLD) (Dorella et al., 2006). El diagnóstico definitivo de la enfermedad es el microbiológico (Díaz et al., 2015).

En la actualidad las herramientas de tipo molecular son de gran importancia en el ámbito veterinario no solo para el diagnóstico, sino también para la investigación y el desarrollo de inmunógenos que permitan la prevención de diversas enfermedades. En este sentido, se han desarrollado varias técnicas para la detección del ADN de *C. pseudotuberculosis* (Pacheco et al., 2007).

## Material y métodos

Se analizaron un total de 50 muestras de exudado caseoso, 20 de ovinos y 30 caprinos. La PCRm usada en este trabajo fue la descrita por Pacheco (2007), la cual consiste en la detección de fragmentos de los genes 16S rRNA (816 pb), rpoB (446 pb) y pld (203 pb) de *C. pseudotuberculosis*.

El ensayo se ajustó a un volumen final de 25 µL usando la pre-mezcla Multiplex PCR Kit (QUIAGEN® Alemania). Las condiciones de termociclado consistieron en una desnaturalización inicial a 95 °C durante 3 minutos, seguida de 40 ciclos con desnaturalización a 95 °C durante 1 minuto,

hibridación a 58 °C por 40 segundos y elongación a 68 °C durante 1,5 minutos, con una extensión final a 68 °C durante 1,5 minutos. Los productos obtenidos se visualizaron mediante electroforesis en gel de agarosa al 2,0% (p/v), teñidos con bromuro de etidio (Sigma-Aldrich, Australia) a una concentración final de 0,5 µg/ml.

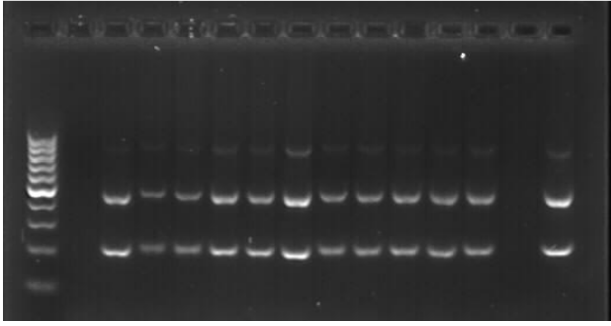
Para evaluar la capacidad de amplificación de la PCRm se establecieron tres protocolos de extracción de ADN de *C. pseudotuberculosis*. En el primero de ellos (protocolo 1) se sembraron las muestras de exudado en agar sangre ovina al 5% y se incubaron por 48 horas a 37 °C. Se seleccionaron las colonias con morfología, características tintoriales y bioquímicas sugerentes a *C. pseudotuberculosis* y se les extrajo el ADN con el kit comercial Quick g-DNA Mini Prep (Zymo Research, EUA) siguiendo las indicaciones del fabricante.

El segundo protocolo (protocolo 2) consistió en una extracción de ADN con el mismo kit comercial, pero esta vez directamente de las muestras de exudado purulento. El tercer protocolo consistió en realizar la PCR directamente de la muestra de exudado, con una pre-sensibilización térmica de las membranas bacterianas tal como lo describe Torres et al. (2013).

## Resultados

Mediante el diagnóstico bacteriológico se obtuvieron 39 resultados positivos y 11 resultados negativos, los mismos resultados se obtuvieron mediante la PCRm acoplada al protocolo 1 (K = 1). Los resultados negativos corresponden a la ausencia de crecimiento bacteriológico en ocho de las muestras analizadas y al crecimiento de colonias con características morfológicas y bioquímicas diferentes a *C. pseudotuberculosis* en tres muestras. Con el diagnóstico de PCRm acoplada al protocolo 2, se obtuvieron 46 resultados positivos (K = 0,47) (Figura 1).

Mediante la PCRm acoplada al protocolo 3, no se logró la amplificación en ninguna muestra. El cálculo de la sensibilidad de la PCRm acoplada a los protocolos 1 y 2 fue del 100%, tomando a la bacteriología como la prueba de oro.



**Figura 1** - Perfil de amplificación de PCRm acoplada al protocolo 2 para la detección de *C. pseudotuberculosis* de muestras de exudado caprino y ovino. Carril 1. Marcador de 100 pb; 2. Control negativo; 3. Control positivo; 4 - 9 extracciones de muestras de exudado caprino; 10 - 15 extracciones de muestras de exudado ovino. La muestra del carril 14 se observa negativa.

## Discusión

Un factor importante en la técnica de PCR es el método de extracción del ADN. Debido a que los inhibidores de las polimerasas de ADN pueden ser extraídos conjuntamente, un resultado negativo puede deberse no solo a la ausencia de la secuencia blanco, sino también a la inhibición total de la amplificación (Poma et al., 2012). Entre las sustancias inhibidoras se encuentran los iones de hierro y calcio, los ácidos húmicos y los taninos, que inactivan a la polimerasa de ADN (Kontanis y Reed, 2006). Los resultados negativos obtenidos con la PCRm acoplada al protocolo 3 pudieron deberse a que en las muestras de exudado purulento se encuentran múltiples restos celulares, tanto del patógeno como de huésped y sin un proceso de eliminación de adecuado estos residuos, se puede producir una inhibición de la reacción. Moore et al. (2004) describen que los tejidos calcificados como los observados en la fase de maduración del absceso por LC comprometen la viabilidad de las bacterias responsables de las lesiones, esto puede relacionarse con los resultados negativos observados en el diagnóstico bacteriológico. La PCRm acoplada al protocolo 2 mostró ser más sensible en comparación con la bacteriología pese a que existió una  $K = 0,47$ , esto es debido a que la PCR no requiere de bacterias viables para la detección de su ADN dentro del exudado. De

esta manera, cualquier resultado alejado de los obtenidos mediante la prueba de oro, tendrán menor concordancia y no necesariamente por tener menos sensibilidad. La PCRm usada en este trabajo tiene una especificidad muy cercana al 100% al lograr detectar el material genético bacteriano mediante la amplificación de fragmentos de tres de sus genes, el 16S rRNA y el rpoB específicos del género *Corynebacterium* y el gen *pld*, específico de *C. pseudotuberculosis* (Pacheco et al., 2007).

## Conclusión

La PCRm acoplada al protocolo 2 demostró ser una técnica útil para el diagnóstico de la LC en los pequeños rumiantes. Su alta sensibilidad y especificidad la convierten en una técnica muy eficiente no solo para el diagnóstico sin necesidad de un primoaislamiento, sino que también podría ser usada en el monitoreo epidemiológico o como una herramienta recurrente en la experimentación, desarrollo y validación de biológicos que permitan prevenir la enfermedad. Sobre todo, en zonas en donde la LC es de gran importancia puesto que disminuye la capacidad productiva de los rebaños ovinos y caprinos.

## Referencias

- Barrientos JS, Cortés N, Tórtora JL, Alba F, Del Río JC, Valdivia G. Diferentes Biotipos de *Corynebacterium Pseudotuberculosis*. Rev Electron Clin Vet. 2008;3(4): 1-23.
- Díaz E, Tórtora JL, Palomares EG, Gutiérrez JL. Enfermedades de las Cabras. México: CENID-Microbiología; 2015. p. 209-16.
- Dorella FA, Pacheco LG, Oliveira SC, Miyoshi A, Azevedo V. *Corynebacterium pseudotuberculosis*: microbiology, biochemical properties, pathogenesis and molecular studies of virulence. Vet Res. 2006;37(2):201-18.
- Kontanis EJ, Reed FA. Evaluation of real-time PCR amplification efficiencies to detect PCR inhibitors. J Forensic Sci. 2006;51(4):795-804.

Moore E, Arnscheidt A, Krüger A, Strömpl C, Mau M. Simplified protocols for the preparation of genomic DNA from bacterial cultures. In: Kowalchuk GA, de Bruijn F, Head IM, Van der Zijpp AJ, van Elsas JD (Eds.). *Molecular Microbial Ecology Manual*. New York: Springer; 2004. p. 3-18.

Nolan T, ands RE, Bustin SA.. Quantification of mRNA using real-time RT-PCR. *Nat Protoc*. 2006;1(3):1559-82.

Pacheco LG, Pena RR, Castro TL, Dorella FA, Bahia RC, Carminati R, et al. Multiplex PCR assay for identification of *Corynebacterium pseudotuberculosis* from pure cultures and for rapid detection of this pathogen in clinical samples. *J Med Microbiol*. 2007;56(Pt 4):480-6.

Poma H, Davies C, Gutiérrez D, Mora MC, Basombrío MÁ, Rajal V. Comparación de la eficiencia de extracción de ácidos nucleicos utilizando distintos kits comerciales y empleando la qPCR. Efecto de las sustancias inhibidoras. *Rev Argent Microbiol*. 2012;44(3):144-149.

Torres LFC, Ribeiro D, Hirata Jr R, Pacheco LG, Souza MC, Santos LS, et al. Multiplex polymerase chain reaction to identify and determine the toxigenicity of *Corynebacterium* spp. with zoonotic potential and an overview of human and animal infections. *Mem Inst Oswaldo Cruz*. 2013;108(3).

SANIDAD

# Evaluación del antígeno derivado de proteínas de secreción de *Mycobacterium avium* para el diagnóstico de paratuberculosis en rumiantes utilizando la prueba de ELISA

Edith Maldonado-Castro<sup>1</sup>, Verónica Blásquez-Vázquez<sup>2</sup>, Gabriel Campos-Montes<sup>3</sup>, Gilberto Chavez-Gris<sup>1\*</sup>

<sup>1</sup> Centro de Enseñanza, Investigación y Extensión en Producción Animal en Altiplano (CEIEPAA), Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM), Querétaro, México

<sup>2</sup> Centro de Enseñanza, Investigación y Extensión en Producción Ovina (CEIEPO), Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM), Huitzilac, México

<sup>3</sup> Departamento El Hombre y su Ambiente, Universidad Autónoma Metropolitana (UAM) - Xochimilco, Ciudad de México, México

## Resumen

Debido a la necesidad de emplear otros antígenos como alternativa en el diagnóstico serológico de paratuberculosis, se evaluó y comparó el antígeno de proteínas de secreción de *Mycobacterium avium* subsp. *avium* (PSMaaD4) con el antígeno comercial PPA-3, la correlación entre ambos métodos fue 0,88 y concordancia del 83%, a 0,3 mg y punto de corte 0,90 Densidad óptica, por lo que PSMaaD4 puede ser un candidato en ELISA.

**Palabras clave:** ELISA. *Mycobacterium avium* subsp. *avium*. Paratuberculosis.

## Introducción

En México los sistemas de producción ovina y caprina son importantes para el sustento de

familias, siendo la paratuberculosis (ptb) un problema en estos rebaños. La ptb es causada por *Mycobacterium avium* subsp. *paratuberculosis* (Map), subespecie del género *Mycobacterium*, al igual que *M. avium* subsp. *avium* (Maa) y *M. avium* subsp. *silvaticum* (Mas), donde estos muestran una identidad genética entre 95 a 100%. Debido al alto grado de homología, se han empleado proteínas de Maa como alternativa en el diagnóstico de ptb. Debido a la necesidad de emplear otros antígenos, por la dificultad y los costos de importación de antígenos o disponibilidad de sistemas comerciales, se propone que PSMaaD4 pueden ser usado como una prueba tamiz en el diagnóstico de ptb. El objetivo de este trabajo fue evaluar diferentes concentraciones y su uso en la prueba de ELISA indirecto para el diagnóstico de ptb.



## Material y métodos

Se procesaron 367 sueros (148 ovinos y 219 caprinos, entre 1 y 4 años de edad) de los estados de Querétaro y Guanajuato, con antecedentes bacteriológicos y anatomopatológicos de ptb. Se analizaron en el Laboratorio de microbiología molecular de la USEDICO, el cual pertenece al CEIEPAA de la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, Universidad Nacional Autónoma de México. Los sueros se mantuvieron a  $-70\text{ }^{\circ}\text{C}$  hasta su utilización. Se emplearon controles positivos y negativos no comerciales provenientes de rebaños con diagnóstico previo confirmado mediante histopatología y cultivo bacteriológico.

Para relizar el diagnóstico de ptb, se emplearon proteínas en suspensión de un filtrado de cultivo de Maa cepa D4 (PSMaaD4), de 6 semanas de crecimiento, no inactivado con una concentración de 2 mg/ml de proteína (Productora Nacional de Biológicos Veterinarios, PRONAVIBE). Este antígeno se utilizó a 0,1 mg/ml, 0,2 mg/ml y 0,3 mg/ml para su posterior evaluación empleando el mismo protocolo que para PPA-3. Se establecieron puntos de corte a 0,80, 0,85, 0,90, 0,95 y 1,0. Los resultados fueron contrastados con el antígeno PPA-3, (Lab. Allied Monitor<sup>®</sup>) a concentración de 0,04 mg/ml. Se realizó la lectura en un espectrofotómetro (ELX-800, BIO-TEK Instruments, Inc<sup>®</sup>) y con filtro de 405 nm. Las muestras con densidad óptica (DO) mayor a 0,8 fue considerada positiva.

Se compararon los resultados obtenidos empleando PPA-3 y los de PSMaaD4 a 0,1, 0,2 y 0,3 mg/ml; en tres repeticiones para cada concentración, mediante pruebas de correlación de Spermán y concordancia. También se determinó el Diagnóstico de Referencia Positivo (Di-RP), que establece la consistencia en la obtención de resultados positivos.

## Resultados

Se observó que la correlación de rangos fue mayor entre los Di-RP PPA-3 con 0,3 mg/ml de antígeno PSMaaD4 y punto de corte 0,80 obteniendo un valor de correlación de 0,88 ( $p < 0,001$ ). Mediante pruebas de concordancia se estableció que la mayor

concordancia se observó en con 0,3 mg/ml a un punto de corte de 0,90 a partir de intervalos de confianza al 95%, presentando un valor de Kappa (K) basado en el diagnóstico RP de 0,83, donde  $K = 1$ .

## Discusión

El análisis estadístico mostró concordancia del 83% con la concentración 0,3 mg y punto de corte de 0,90 DO, lo que indica un alto nivel de acuerdo entre ambas pruebas de ELISA, al utilizar el antígeno PPA-3 y PSMaaD4. Si consideramos que el empleo del antígeno PPA-3, es uno de los de mayor uso en diversos países incluyendo México (Castrellón, 2013), PSMaaD4 es una alternativa como antígeno a un menor costo, así como su fácil disponibilidad, ya que es considerado un producto secundario cuando se cultiva Maa. Otra ventaja es su fácil obtención a gran escala en condiciones de laboratorio, sin necesidad de infraestructura e insumos costosos (Costanzo et al., 2012). Sin embargo, se considera necesario establecer la sensibilidad y especificidad del ELISA PSMaaD4 mediante pruebas de validación y estandarización a través de curvas ROC teniendo como referencia al PPA-3, al cultivo bacteriológico o la PCR (Clark Jr et al., 2008).

El presente estudio muestra evidencia sobre el potencial empleo de PSMaaD4 en el diagnóstico de ptb mediante ELISA, ya que aunque en este estudio mostró un valor de concordancia de 0,83, el rango de sensibilidad y especificidad de diferentes pruebas de ELISA que se emplean tiene una variación amplia de sensibilidad y especificidad, dependiendo del antígeno empleado, que oscilan de un 32,5 - 96% y de 70 - 100%, respectivamente (Castrellón, 2013). Consideramos que PSMaaD4 puede ser una alternativa como antígeno en el diagnóstico de ptb mediante ELISA, debido al alto grado de identidad genética de más del 97% entre Maa y Map (Bannatine et al., 2003). Asimismo, si consideramos que la cepa 18 de Map ha sido ya considerada como Maa y por lo tanto, este antígeno PPA-3 ha sido identificado como un derivado crudo de una cepa de Maa y que éste no da resultados menos específicos ni sensibles que otro antígeno derivado de la cepa VRI 316 de Map para detectar anticuerpos contra paratuberculosis (Nielsen et al., 2001).

El presente estudio fue realizado a partir de un banco de sueros y no se contó con muestras de estos animales que permitieran realizar otros estudios, sin embargo muestra la posibilidad del empleo de PSMaad4 como antígeno para el diagnóstico de ptb en cabras y borregos mediante ELISA, que se encuentran en áreas económicamente desfavorecidas.

## Conclusión

Los resultados obtenidos en el presente estudio, permiten recomendar el uso de PSMaad4 como antígeno alterno en ELISA para el diagnóstico de la ptb y se sugiere como prueba tamiz en lugares donde se desconozca la situación de la enfermedad.

## Agradecimiento

Al Proyecto UNAM-DGAPA-PAPIIT: IT-201118 por el financiamiento otorgado para la realización de este trabajo.

## Referencias

Bannantine JP, Zhang Q, Li LL, Kapur V. Genomic homogeneity between *Mycobacterium avium* subsp. *avium* and *Mycobacterium avium* subsp. *Paratuberculosis* belies their divergent growth rates. BMC Microbiol. 2003;3:10.

Castrellón VE. Expresión de la proteína recombinante P35 de *Mycobacterium avium* subespecie *paratuberculosis* y su uso en diagnóstico de paratuberculosis en ovinos [tesis de maestría]. Ciudad de México: Universidad Nacional Autónoma de México; 2013.

Clark Jr DR, Koziczkowski JJ, Radcliff RP, Carlson RA, Ellingson JLE. Detection of *Mycobacterium avium* subspecies *paratuberculosis*: comparing fecal culture versus serum enzyme-linked immunosorbent assay and direct fecal polymerase chain reaction. J Dairy Sci. 2008;91(7):2620-7.

Costanzo G, Pinedo FA, Mon ML, Viale M, Gil A, Illia MC, et al. Accuracy assessment and screening of a dairy herd with paratuberculosis by three different ELISAs. Vet Microbiol. 2012;156(1-2):183-8.

Nielsen SS, Houe H, Thamsborg SM, Bitsch V. Comparison of two enzyme-linked immunosorbent assays for serologic diagnosis of paratuberculosis (Johne's disease) in cattle using different subspecies strains of *Mycobacterium avium*. J Vet Diagn Invest. 2001;13(2):164-6.

SANIDAD

## Evidencia de daño hepático producido por la infección experimental de corderos con *Taenia hydatigena*

César Cuenca-Verde, Gabriel Jimarez-Vega, María Guadalupe Prado-Ochoa, Sandra Lizeth Iturbe-Requena, Javier Alejandro Buendía-Jiménez, Marco Antonio Muñoz-Guzmán, Fernando Alba-Hurtado\*

Departamento de Ciencias Biológicas, Facultad de Estudios Superiores Cuautitlán, Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM), Cuautitlán, México

### Resumen

Los adultos de *Taenia hydatigena* se desarrollan en el intestino de perros y sus fases larvarias (metacestodos) se localizan en serosas de cavidad abdominal de rumiantes, equinos y cerdos. La presencia de estos metacestodos es considerada de poca relevancia y son escasos los trabajos recientes sobre parámetros parasitológicos o efectos patológicos de estos en los ovinos. El objetivo fue evaluar la tasa de infección y el daño hepático en corderos infectados experimentalmente con *T. hydatigena*. Se inocularon seis corderos Columbia con 250 huevos de *T. hydatigena*, semanalmente se midieron el número de eosinófilos sanguíneos (ES), niveles séricos de transaminasa glutámico-oxaloacética (TGO) y fosfatasa alcalina (FA). Los corderos fueron sacrificados a los 30 días pos-inoculación para contar el número de metacestodos en cavidad abdominal y buscar lesiones hepáticas. Los corderos mostraron un incremento sostenido de los niveles de ES y FA, que fueron significativos ( $p < 0,05$ ) a partir de la segunda semana pos-infección. La TGO no mostró aumento ( $p > 0,05$ ) durante el experimento. En todos los corderos se observaron metacestodos con distribución variable en omentos e hígado. La tasa de infección promedio fue baja (1,06 %). Se observaron en todos los corderos lesiones hepáticas multifocales fibrosas de 2 - 7 mm. Estos resultados mostraron, que aún con una tasa de infección baja, se produjeron lesiones y alteraciones hepáticas sugestivas de daño metabólico. Futuros estudios permitirán conocer el impacto de estas alteraciones sobre los parámetros productivos de los ovinos. Financiado por PAPIIT-UNAM IN-218018.

**Palabras clave:** *Taenia hydatigena*. Metacestodo. TGO. FA. Eosinófilos.

SANIDAD

# Identificación molecular de virus con tropismo respiratorio en caprinos, ovinos y bovinos de un sistema de producción intensivo mixto

Luis Gómez Núñez<sup>1</sup>, Jazmín De la Luz-Armendáriz<sup>2\*</sup>, Andrés Ernesto Ducoing-Watty<sup>3</sup>, Humberto Ramírez-Mendoza<sup>2</sup>, Alicia Soberón-Mobarak<sup>3</sup>, Eduardo Domínguez-Cabrera<sup>3</sup>, José Francisco Rivera-Benítez<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Centro Nacional de Investigación Disciplinaria en Microbiología Animal, Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias (INIFAP), Ciudad de México, México

<sup>2</sup> Departamento de Microbiología e Inmunología, Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM), Ciudad de México, México

<sup>3</sup> Departamento de Medicina y Zootecnia de Rumiantes, Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM), Ciudad de México, México

## Resumen

Las enfermedades respiratorias de origen viral en los rumiantes implican pérdidas económicas y productivas para la producción nacional, se reporta una morbilidad del 60% al 100% y una mortalidad del 20%. Los agentes virales con tropismo respiratorio son el virus respiratorio sincitial bovino (vRSB), virus parainfluenza bovina tipo 3 (vPI3), Herpesvirus bovino tipo 1 (HvBo-1), virus de la diarrea viral bovina (vDVB) y lentivirus de pequeños rumiantes (LvPR). El objetivo de este estudio fue identificar molecularmente los virus asociados al CR en un sistema de producción intensivo en el que co-habitan caprinos, ovinos y bovinos. Se realizó un muestro longitudinal en tres tiempos (semestral), colectando muestras de sangre completa, hisopados nasales (HN), orales (HO) y vaginales (HV) de 10 animales de cada especie. Para la identificación de vRS, vPI3 y el vDVB se empleó ARN previamente extraído, para realizar la prueba de RT-PCR punto final, para la identificación de HvBo-1 y LvPR se utilizó ADN y se realizó una PCR punto final. La frecuencia de HvBo-1 se observó en mayor proporción en las tres especies. La frecuencia de LvPR se presentó únicamente en ovinos y caprinos. Las muestras que presentaron mayor frecuencia de positividad fueron los hisopados orales y nasales. Se confirmó la circulación de vRS, vPI3, vDVB, HvBo-1 y LvPR en los rumiantes evaluados, además se identificó que las muestras de hisopado nasal y oral son de gran utilidad para el diagnóstico. Estos resultados permiten sentar las bases para el estudio epidemiológico de estos virus con el objetivo de conocer el estatus sanitario de las producciones y controlar el decremento en la productividad de los animales.

**Palabras-chave:** Tropismo. Virales. Rumiantes. Respiratorio.

SANIDAD

# Informe de un brote de fiebre catarral maligna asociada con herpesvirus ovino tipo 2 en rumiantes domésticos del altiplano mexicano

Alfredo Pérez Guiot\*, Allan Arturo Páez Trejo, José Alfredo Carranza Velázquez, Alejandra Sánchez Cervantes, Juan Antonio Rodríguez García, Yesmín María Domínguez Hernández, Héctor Basurto Camberos, Adolfo Kunio Yabuta Osorio, Diana Laura Hernández García, Maximiliano Ruíz Olvera, Jorge Luis González Mendoza, Irma Eugenia Candanosa Aranda

Centro de Enseñanza, Investigación y Extensión en Producción Animal en Altiplano, Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM), Tequisquiapan, México

## Resumen

La Fiebre Catarral Maligna (FCM) es una enfermedad fatal de distribución mundial causada por un *Macavirus* de la familia *Herpesviridae* que afecta a ungulados de dedos pares, los dos subgrupos más importantes son el *Herpesvirus Alcelaphine 1* (AIHV-1) y el *Herpesvirus ovino 2* (OvHV-2). FCM está considerada en el grupo 1 según el "Acuerdo mediante el cual se dan a conocer en los Estados Unidos Mexicanos las enfermedades y plagas exóticas y endémicas de notificación obligatoria de los animales terrestres y acuáticos". El estudio se realizó en una granja del altiplano mexicano en el que las especies afectadas fueron borregos, cabras, vacas y ciervos. Los animales presentaron signos y lesiones ulcerativas en menor o mayor grado y fueron muestreadas por CPA, siendo positivos para FCM por pruebas moleculares como ELISA, PCR, RT-PCR y/o aislamiento viral. Se describió la cronología de casos en las distintas especies, así como el efecto de la temperatura (promedio, máxima y mínima) y porcentaje de humedad en la presentación de estos. Las principales lesiones observadas incluyeron:

lesiones ulcerativas, erosivas y/o diftéricas en cavidad oral y tracto digestivo, opacidad corneal, lesiones en pezuñas y/o pliegue interdigital y linfadenomegalia. Este es el primer reporte confirmado de FCM asociado con OvHV-2 en México mediante pruebas moleculares avaladas por la OIE.

**Palabras clave:** Fiebre Catarral Maligna. Herpesvirus. Altiplano mexicano. Rumiantes. Enfermedad exótica.

## Introducción

La fiebre catarral maligna (FCM) es una enfermedad fatal de distribución mundial causada por un *Macavirus* de la familia *Herpesviridae* que afecta a ungulados de dedos pares como: rumiantes domésticos (vacas, ovejas, cabras), salvajes (búfalos, bisontes, ciervos, jirafas, entre otros) y cerdos (O'Toole y Li, 2014). La FCM tiene al menos

10 subgrupos, seis de los cuales se sabe que causan enfermedad de manera natural en las especies que son susceptibles, el nombre del virus va de acuerdo con la especie en la que es considerada “endémica” o portadora; debido a su comportamiento e impacto económico, los dos subgrupos más importantes son el *Herpesvirus Alcelaphine 1* (AIHV-1) y el *Herpesvirus ovino 2* (OvHV-2) (Russell et al., 2009).

Según el “Acuerdo mediante el cual se dan a conocer en los Estados Unidos Mexicanos las enfermedades y plagas exóticas y endémicas de notificación obligatoria de los animales terrestres y acuáticos”, publicado en el Diario Oficial de la Federación el 29 de noviembre del 2018, la FCM [*Herpesvirus 2 ovino y caprino / alcelaphine* (AIHV-2)] se encuentra en el grupo 1. Cuando se sospecha de alguna enfermedad vesicular y/o alguna enfermedad de dicho grupo, las dependencias u órganos que deben ser notificadas son: el Sistema de Vigilancia Epidemiológica (SIVE), la Comisión México-Estados Unidos para la Prevención de la Fiebre Aftosa y otras Enfermedades Exóticas de los Animales (CPA) y/o directamente con el Servicio Nacional de Sanidad, Inocuidad y Calidad Agroalimentaria (SENASICA) (SAGARPA, 2018).

Los objetivos de este trabajo son:

- Informar la presencia de una enfermedad exótica de los animales en México y el procedimiento de notificación ante las autoridades competentes;
- Describir cómo se desarrolló la FCM en diferentes especies de rumiantes y su posible transmisión;
- Describir las lesiones macroscópicas y microscópicas observadas en dichos animales, su gravedad y mortalidad en las diferentes especies de rumiantes.

## Material y métodos

El estudio se realizó en una granja de 186 ha en el altiplano mexicano con clima semiseco templado y sistema de producción semiintensivo. Al mes de agosto del 2018 contaba con 169 bovinos lecheros, 109 bovinos de carne, 271 cabras, 246 borregos y 103 ciervos. Se hizo un estudio cronológico de acuerdo con los casos sospechosos y confirmados por CPA en las especies que presentaron signos

clínicos y lesiones sugerentes de FCM; asimismo, se evaluó la relación de número de casos respecto con la temperatura ambiental (promedio, mínima y máxima) y porcentaje de humedad durante dicho periodo; así como las lesiones más frecuentes por especie.

Durante los meses de septiembre, octubre, noviembre y diciembre de 2018, el personal de la CPA tomó algunas muestras de epitelio, saliva, sangre completa y/o suero de animales de diferentes especies, muestras de órganos (encéfalo, linfonodo, bazo y riñón) de ciervos y cabras con lesiones sugerentes en el estudio *postmortem*, y fueron analizadas mediante pruebas moleculares (ELISA, PCR, RT-PCR y/o aislamiento viral), de acuerdo a los protocolos avalados por la OIE.

## Resultados

El primer caso sospechoso fue el 29 de agosto en un cabrito, siendo confirmado hasta el 4 de octubre en vacas de leche (Figura 1).

El número de casos clínicos de FCM se incrementó conforme avanzó el tiempo, llegando a ser 41 animales afectados (nueve en vacas cárnicas, 21 en ciervos, 10 en borregos y uno en cabras) en noviembre y 35 (borregos), mostrándose un aumento conforme la temperatura y la humedad disminuían hacia diciembre (Figura 2).



- ▲ 29 AGO – Hato introducido (primer caso sospechoso en cabrito)
- 3 SEP – Vacas de leche (confirmado hasta 4 de oct. para FCM)
- ✕ 7 NOV – Ciervos
- + 13 NOV – Vacas de carne
- ★ 15 NOV – Borregos
- ◆ 29 NOV – Cabras

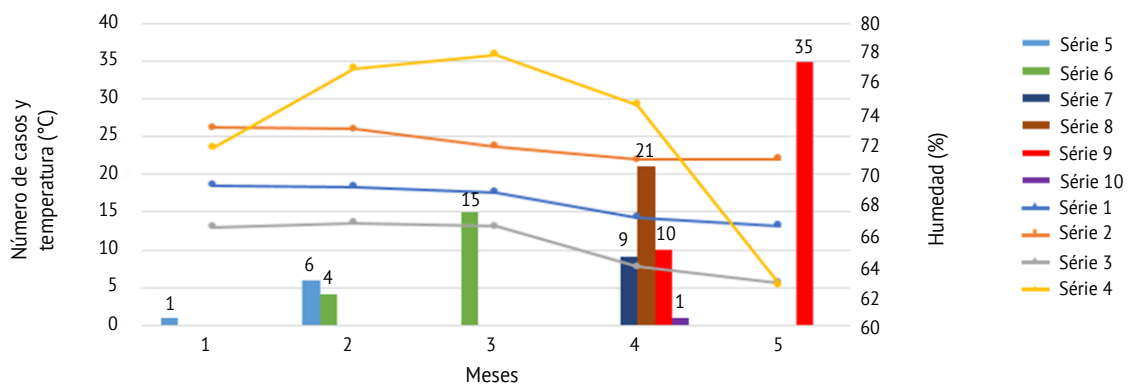
**Figura 1** - Cronología de los casos sospechosos y confirmados de fiebre catarral maligna en las diferentes áreas de la granja. Altiplano mexicano (2018).

De todas las especies, los ciervos murieron a causa de FCM, presentando una mortalidad del 14,43% (14 muertes) en cervatos de 5 meses de edad; también una cabra de 6 meses que presentó hepatitis necrótica asociada con la enfermedad. En las demás especies, la mortalidad no estuvo directamente relacionada con la enfermedad; sin embargo, presentaron lesiones macroscópicas y microscópicas asociadas (Tablas 1, 2 y 3).

La lesión más representativa, que todos los animales tuvieron en común, fueron las úlceras y erosiones en cavidad oral, éstas incluían lengua, paladar, rodete coronario y vestíbulo. En el caso de las cabras y borregos, dichas lesiones fueron de leves a moderadas; en ciervos y vacas fueron de moderadas a graves y abarcaron gran extensión de la cavidad (Figura 3). Los hallazgos macroscópicos encontrados en las necropsias de los ciervos mostraron las siguientes lesiones: pelo opaco, hirsuto y apelmazado, mucosas pálidas, opacidad corneal marcada y conjuntivitis fibrinosa, glositis, palatitis y rumenitis ulcerativas y necróticas, en algunas áreas cubiertas por material fibrinoso (pseudomembranas). Un ciervo, además presentó lesiones similares en retículo y omaso, linfadenomegalia con zonas de necrosis y hemorragias (linfonodos submandibulares, retrofaríngeos, traqueales y ruminales), degeneración mucoide de la grasa pericárdica y esplenomegalia. Los hallazgos microscópicos más relevantes incluyeron: vasculitis necrótica con perivasculitis linfoplasmocítica y linfoblástica con necrosis y lesiones ulcerativas en lengua y rumen; así como linfadenitis necrohemorrágica e hiperplasia linfoide y edema corneal difuso (Figura 4).



**Figura 3** - Fotografías que muestran algunas de las lesiones macroscópicas más representativas de fiebre catarral maligna en las especies de ruminantes. A) Lesiones ulcerativas en la gingiva y en comisura labial de un borrego. Fotografía tomada por Cristian Basilio B) Lesión ulcerativa en comisura labial de una vaca. Fotografía tomada por Allan Páez. C) Opacidad corneal marcada y conjuntivitis fibrinosa en un ciervo. D) Lesión ulcerativa en lengua de un ciervo; al corte transversal, se observa extensa área de necrosis (asterisco). E) Lesión ulcerativa en rodete coronario y paladar de un ciervo.



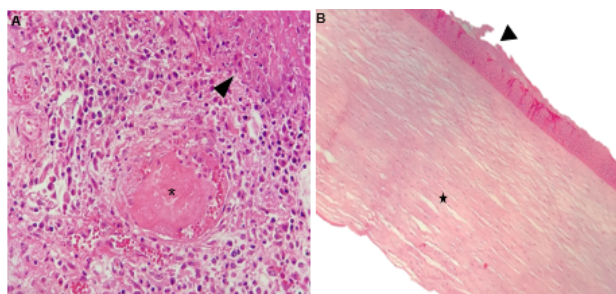
**Figura 2** - Relación de temperatura (promedio, máxima y mínima), humedad y número de casos de fiebre catarral maligna presentados en vacas, borregos, cabras y ciervos (2018).

**Tabla 1** - Especies de rumiantes que presentaron lesiones postmortem sugerentes de fiebre catarral maligna (FCM)

Nº caso	Fecha	Especie (n)	Raza	Sexo	Edad	Causa de muerte
1	29.08.18	Cabra (1)	Saanen	Macho	6 meses	Neumonía bacteriana y enteritis por coccidias
2	17.09.18	Vaca (1)	Cruza	Hembra	4 años	Impactación abomasal
3	8.10.18	Vaca (1)	Limousin	Hembra	4 años	Peritonitis por distocia
4	18.10.18	Borrego (1)	Dorper	Hembra	7 meses	Neumonía bacteriana
5	29.10.18	Borrego (1)	Cruza	Hembra	1.6 años	Paratuberculosis
6	12.11.18	Ciervos (8)	C. Rojo	M/H	5 meses	FCM
7	13.11.18	Ciervo (1)	C. Rojo	Hembra	5 meses	FCM
8	14.11.18	Ciervos (2)	C. Rojo	M/H	5 meses	FCM
9	15.11.18	Ciervo (1)	C. Rojo	Macho	5 meses	FCM
10	15.11.18	Cabra (1)	Alpino F.	Hembra	3 años	Cetosis
11	20.11.18	Cabra (1)	Alpino F.	Hembra	9.6 años	Septicemia por perforación cecal
12	20.11.18	Cabra (1)	Saanen	Hembra	4 años	Clostridiasis y enteritis por coccidias
13	20.11.18	Ciervo (1)	C. Rojo	Macho	NR	FCM
14	20.11.18	Ciervo (1)	C. Rojo	Hembra	NR	FCM
15	23.11.18	Cabra (1)	Saen	Macho	6 meses	Pancreatitis y hepatitis necrótica posiblemente por FCM

**Tabla 2** - Frecuencia de lesiones macroscópicas representativas de fiebre catarral maligna observadas en necropsias de rumiantes

Especie	Lesiones en cavidad oral	Lesiones lacerativas en compartimentos gástricos	Lesiones ulcerativas en piel	Opacidad corneal	Linfadenomegalia
Vacas	2 / 2	0 / 2	0 / 2	0 / 2	1 / 2
Cabras	5 / 5	1 / 5	2 / 5	0 / 5	1 / 5
Borregos	2 / 2	0 / 2	0 / 2	0 / 2	0 / 2
Ciervos	14 / 14	7 / 14	2 / 14	6 / 14	14 / 14



**Figura 4** - A) Fotomicrografía de lengua donde se muestra vasculitis necrótica con trombosis (asterisco), alrededor presenta infiltrado inflamatorio compuesto por linfocitos y células plasmáticas; así como un área de necrosis coagulativa (punta de flecha). HE (40x); B) Fotomicrografía de córnea donde se muestra erosión del epitelio (punta de flecha) y separación de las fibras de colágeno de la capa estromal por edema (estrella). HE (10x).

**Tabla 3** - Frecuencia de lesiones microscópicas representativas de fiebre catarral maligna observadas en necropsias de rumiantes

Especie	Perivasculitis y vasculitis	Linfadenitis necrótica	Hiperplasia linfoide	Hepatitis necrótica
Vacas	0 / 2	0 / 2	1 / 2	2 / 2
Cabras	3 / 5	1 / 5	2 / 5	2 / 5
Borregos	2 / 2	0 / 2	2 / 2	2 / 2
Ciervos	14 / 14	12 / 14	12 / 14	12 / 14

## Discusión

Este es el primer reporte confirmado de FCM en México mediante pruebas moleculares avaladas



por la OIE. Schunemann et al. (1969) refieren un caso sugerente de FCM en una vaca en México, sin embargo, este no fue confirmado. El procedimiento de notificación cuando se sospecha de alguna enfermedad exótica de los animales en México debe de realizarse a través del SIVE, en este caso se notificó directamente con CPA y SENASICA. Es importante considerar que, al sospecharse de una enfermedad vesicular como fiebre aftosa, las repercusiones económicas que esta tuvo durante el periodo de 1946 a 1955 generó la matanza de 2 millones de animales aproximadamente y pérdidas por hasta 250 millones de dólares (Sánchez et al., 2011). Según O'Toole y Li (2014), la FCM generada por el OvHV-2 es de relevancia económica moderada. Por esto, la importancia en el reconocimiento de las enfermedades exóticas no sólo depende de la intervención de instancias y personas encargadas de la vigilancia, sino del conocimiento por parte del MVZ de las normas, acuerdos y procedimientos a seguir, cuando se sospecha de alguna enfermedad exótica (SAGARPA, 2018).

El rango de distancia entre las diferentes áreas de la granja es de 1 a 2 km; según lo reportado por The Center for Food Security and Public Health (CFSPH, 2008), se ha observado que la distancia mínima para la transmisión de FCM es de 70 m; en un caso se reportó que ocurrió un brote en un bisonte con separación de hasta 5 km de un corral de corderos afectados. Además de la distancia, los aerosoles, el tránsito de personas, los fomites y las medidas sanitarias en cada una de las áreas deben ser considerados. El periodo de incubación varía dependiendo del virus, la especie y otros factores, puede ir de las 2 a 12 semanas, incluso hasta de 9 meses, lo que concuerda con lo observado en este reporte siendo el periodo máximo de presentación entre especies de 4 semanas (3 a 7 de noviembre) (OIE, 2013). Otro factor importante que pudo haber contribuido a la presentación de los casos durante este periodo es el factor ambiental, ya que se observó que las bajas temperaturas durante noviembre y diciembre fueron inversamente proporcionales con el número de casos. Se ha reportado, que este fenómeno es debido a una mejor supervivencia del virus en temperatura frías (CFSPH, 2008), incluso se ha informado que el virus puede sobrevivir hasta 72 horas fuera del hospedero y es inactivado en

ambientes secos, llegando a sobrevivir más de 13 días en ambientes húmedos y fríos (OIE, 2013).

Los ciervos son una de las especies más susceptibles a la infección con FCM, causando la muerte en pocos días sin que los signos se presenten (Foyle et al., 2013). Las lesiones orales están involucradas en la mayoría de los casos de FCM, y se presentan como: lesiones erosivas o ulcerativas en cavidad oral. Dichas lesiones también pueden observarse en esófago y compartimentos gástricos, como se observaron en los ciervos. Otra lesión característica de la enfermedad observada es la linfadenomegalia (Uzal et al., 2016). La perivasculitis mononuclear con vasculitis necrótica y fibrinoide es una lesión microscópica característica de FCM, lo cual debe ser confirmado mediante pruebas moleculares (Schultheiss et al., 2007).

## Conclusión

Se informa la presencia de FCM asociada con OvHV-2 en diferentes especies de rumiantes como: borregos, cabras, vacas y ciervos en el altiplano mexicano, así como la cronología de casos presentados por especie y los principales factores y vías de transmisión a considerar. Se describieron las principales lesiones observadas en las diferentes especies, la gravedad de las lesiones de acuerdo con la especie y la mortalidad que pueden generar en el caso de los ciervos. Se recomienda el informe inmediato a las autoridades en salud animal, aumentar la bioseguridad y restringir el tránsito de personas y movilización de animales de las unidades de producción, en caso de tener animales sospechosos.

## Referencias

- Foyle KL, Fuller HE, Higgins RJ, Russell GC, Willoughby K, Rosie WG, et al. Malignant catarrhal fever in sika deer (*Cervus nippon*) in the UK. *Vet Rec Case Reports*. 2013;1(1):445-7.
- O'Toole D, Li H. 2014. The pathology of malignant catarrhal fever, with an emphasis on ovine herpesvirus 2. *Vet Pathol*. 2014;51(2):437-52.

OIE - World Organisation for Animal Health. Malignant catarrhal fever. 2013 [acceso 2 feb 2019]. Disponible en: <https://tinyurl.com/yy8rr5wd>.

Russell GC, Stewart JP, Haig DM. Malignant catarrhal fever: A review. *Vet J.* 2009;179(3):324-35.

SAGARPA - Acuerdo mediante el cual se dan a conocer en los Estados Unidos Mexicanos las enfermedades y plagas exóticas y endémicas de notificación obligatoria de los animales terrestres y acuáticos. 2018 [acceso 5 feb 2019]. Disponible en: <https://tinyurl.com/yxhyrntg>.

Sánchez JMC, Díaz AMR, Camacho BLV. Una historia de vacunos y vacunas. Retrospectiva de la epizootia de Fiebre Aftosa en México a 65 años de distancia. *Rev Electron Vet.* 2011;12(5 B):1-14.

Schultheiss PC, Van Campen H, Spraker TR, Bishop C, Wolfe L, Podell B. Malignant Catarrhal Fever Associated with Ovine Herpesvirus-2 in Free-ranging Mule Deer in Colorado. *J Wildl Dis.* 2007;43(3):533-7.

Schunemann DAA, Casaubon HMT, Velázquez EA. Fiebre Catarral Maligna (informe de un caso). *Técnica pecuaria*;1969. p. 46-51.

CFSPH. Fiebre catarral maligna. 2008 [acceso 2 feb 2019]. Disponible en: <https://tinyurl.com/y5d9lm83>.

Uzal FA, Plattner BL, Hostetter JM. Alimentary system: Infectious and parasitic diseases of the alimentary tract. In: Maxie G (Ed.). *Jubb, Kennedy, and Palmer's Pathology of Domestic Animals*. 6 ed. vol 2. Philadelphia, PA: Elsevier; 2016. p. 131-6.

SANIDAD

# La integración tradicional de las plantas medicinales con las especies animales de traspatio, en la región de Tecamachalco y Quecholac, Puebla

Roberto Reséndiz Martínez<sup>1\*</sup>, Ruben Herberht Mamani-Cato<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, Benemérita Universidad Autónoma de Puebla (BUAP), Tecamachalco, Perú

<sup>2</sup> Anexo Experimental Quimsachata, Instituto Nacional de Innovación Agraria (INIA), Lampa, Perú

## Resumen

El uso que las familias rurales le dan al traspatio es para cubrir parte de su alimentación, ingreso económico, uso medicinal, condimento y madera, entre otros. En el traspatio se encuentran especies arbóreas, arbustivas, herbáceas y medicinales, las cuales presentan usos múltiples y están en íntima relación con los animales domésticos como son los ovinos, caprinos, las aves y con la familia, facilitando sus necesidades para satisfacer y apoyar en el tratamiento de las enfermedades. El objetivo de la presente investigación fue el de estudiar la integración de las plantas medicinales con las diversas especies animales de traspatio en la región de Tecamachalco y Quecholac, Puebla, México. El estudio se realizó en la región de Quecholac y Tecamachalco, en donde se entrevistaron 50 familias, representativas del traspatio de investigación. Para recabar la información se utilizó la técnica de entrevista semiestructurada o informal y al mismo tiempo se realizó la observación directa del traspatio y toma de imágenes de las plantas medicinales. El tamaño de la muestra se calculó por muestreo aleatorio simple y se aplicó a 50 traspatios. La caracterización medicinal demuestra el uso tanto en animales de traspatio como en los humanos del epazote (*Dysphania ambrosioides*) para desparasitar y dolores estomacales, la sábila (*Aloe vera*) para desinflamar, humecta y para tratar quemaduras, el cilantro (*Coriandrum sativum*) se utiliza como un digestivo y antiespasmódico, el Pirul (*Schinus molle*) para los dolores en general y para hacer limpias de ovinos y caprinos. La integración de las plantas medicinales demostró la importancia para el traspatio en el mantenimiento y conservación de las plantas y la importancia para las familias al tenerlas, ya que les permite acceder hacia ellas en el tratamiento de procesos infecciosos de los animales y de la familia.

**Palabras clave:** Plantas medicinales. Traspatio. Familias.

SANIDAD

# Lameness caused by interdigital pouch infection of a Suffolk sheep and its treatment: case report

Bruno Inácio Correa de Oliveira<sup>1</sup>, Ana Paula Kaminski<sup>2</sup>, Diógenes Adriano Duarte<sup>1</sup>, Rüdiger Daniel Ollhoff<sup>1\*</sup>

<sup>1</sup> Post-graduation program of Animal Science, Pontifícia Universidade Católica do Paraná (PUCPR), Curitiba, Brazil

<sup>2</sup> Internship veterinarian, Pontifícia Universidade Católica do Paraná (PUCPR), Curitiba, Brazil

## Abstract

Lameness can have different causes. In sheep, most commonly foot rot, trauma, interdigital dermatitis, white line disease, toe abscess, severe claw deformations or even contagious ovine digital dermatitis are implicated. Systemic diseases as the podal form of contagious ecthyma, foot and mouth disease or bluetongue can also cause lameness in sheep. The interdigital pouch, also known as the interdigital gland, in sheep is a tubular structure, like a pipe in lateral view, with an orifice in the cranial aspect of the interdigital cleft, where several sebaceous and apocrine type glands secrete oily substances. These substances not only lubricate the region but also seem to have an important role as trail markers or even intraspecies communication through pheromones. The inflammation of the interdigital pouch is a rare event. In literature, to our knowledge, it was reported only in the African continent. This case report is the first in Brazil describing the interdigital pouch infection, its surgical excision and aims to draw attention to this disease, which could be a challenge for the unexperienced veterinarian.

**Keywords:** Ovine. Interdigital pouch. Surgery.

## Introduction

Lameness in sheep is a multifactorial problem with impact upon the economy of sheep industry and welfare of sheep (Nieuwhof and Bishop, 2005; Green et al., 2012). Several systemic diseases as well as specific claw and limb disorders can cause lameness. The most common systemic diseases which can cause lesions to the claw region are of viral etiology as bluetongue, claw and mouth diseases and the podal form of contagious ecthyma (Behrens et al. 2009; Strobel, 2014). The more common causes of lameness in sheep have specific origins, most frequently located in the claw as trauma due to inadequate environment, foot rot, interdigital dermatitis, white line disease, toe abscess, severe claw deformations and contagious ovine digital dermatitis (Behrens et al. 2009; Winter, 2011; Strobel, 2014). Sheep have in the interdigital cleft of the thoracic and pelvic limbs an orifice opposite to the proximal inter-phalangeal articulation (Awaad et al., 2015), which communicates with a narrow an approximately 1.5 cm long neck, with 0.2 cm in diameter connected to a body of the pouch which ends in a blind sac, with a maximal width of about

0.6 cm. They form the so called interdigital pouch or interdigital sinus. Internally the neck and the body are coated with hairs and viscous material, coming from apocrine and sebaceous gland which secret in this lumen (Karahana et al., 2007; Aslan et al., 2010; Awaad et al., 2015). Because of its location in the interdigital cleft, it is relatively protected by haircoat and skin folds (Awaad et al., 2015), but in arid zones of Nigeria (Bokko et al., 2003) and in Egypt (Egwu et al., 1994; Misk and Misk, 2013) this interdigital pouch may become traumatized or the external orifice obliterated, causing an inflammation, infection and eventually formation of cysts (Egwu et al., 1994; Bokko et al., 2003; Misk and Misk, 2013). Evaluating 5549 sheep Bokko et al. (2003) observed an overall lameness prevalence rate of 18.09 % in which interdigital inflammation ranked forth (15.9 % of the total cause), after hoof overgrowth, traumatic injuries, and "others" (hygroma, specific arthritis, etc.), that totalized 60 % of the lameness causes. Outside the African continent, there are no reports in the surveyed literature about interdigital pouch infections, which motivated us for this case report description.

## Case report

An adult female sheep, weighing 65kg was referred to the ruminant clinic of Pontifical Catholic University of Paraná in april 2018 with mild lameness. During inspection, the interdigital space of both thoracic limbs presented an increase in volume, with the external interdigital orifice visible (Figure1). The main complaint of the owner was the constant risk of myiasis, which he was treating with repellent sprays (pyrethroid) and the previous treatment with tetracycline without improvement.



**Figure 1** - Arrows pointing at the external orifice of the interdigital pouch. Note the inflamed interdigital space..

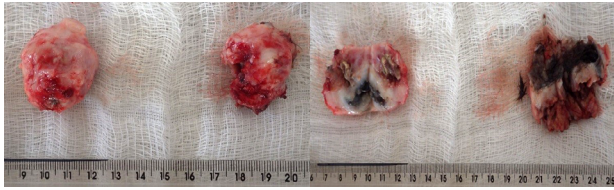
The detailed examination revealed some juvenile maggots in the orifice of the right interdigital pouch. Other clinical parameters as heart rate (HR = 72 bpm), respiratory rate (RR = 36 movements per minute), temperature (T) 38.7 °C and ruminal movements (RM = 1 complete in 5 minutes) were not noteworthy. During the stay in the clinic, the ruminal movements improved as the animal became adapted to maize silage and in average HR = 64; RR = 36; T = 38,9 °C. As the problem was of chronic nature (duration longer than 2 weeks) we decide for the radical excision of the infected interdigital pouch. The sheep was sedated with a dosis of 0.05 mg/ kg of xylazine injected with 20 mg/kg of ketamine via i. m. Although this doses has also an anaesthetic effect, we diluted 1 g of ampicillin in 5 ml of lidocaine 2 % and injected it into the dorsal digital vein (anesthesia of Bier) as regional blockade together with local antibiotic therapy. This procedure was adopted as a guaranty that deeper tissues (ligaments, articulation) would not be affected by the infection. In sequence, the area next to the external orifice was shaved and cleaned (Figure 2), the skin disinfected with chlorhexidine soap and the pouch through an unique axial cut sparing the external orifice dissected together with the inflammatory capsule and excised in toto.



**Figure 2** - Interdigital cyst prepared for surgery.

The wound was rinsed with iodine solution 2 % and sutured with single stitch points, leaving a small (~1 cm ) opening at the ventral end of the incision. In this cave a gaze drain was inserted. A protective bandage was applied for the next five days. This drain was removed during the next three days. The left wound healed uneventfully during the next 10 days. On the right limb, the wound has an delayed healing

within 20 days. The first three post-surgical days the sheep received 1.1 mg/kg of flunixin meglumine as anti-inflammatory drug and for five days a dose of 20000 IU of penicillin i.m. once a day. The infected interdigital pouches measured about 3 x 4 cm and were filled with greasy substances and lot of loose hairs. The pouch of the right limb had abscess-like, necrotic alteration of the capsule (Figure 3).



**Figure 3** - Cysts after excision. On the right side opened with purulent abscess (left) and accumulated hairs (right).

After 20 days the animal did not show any gait alteration and was released lame free. Unfortunately the animal's history was not elucidative of the exact cause that could have triggered the development of the interdigital infection and cyst formation. The farm is in a lowland area with a subtropical humid climate, totally different from the arid regions, where these conditions seem to be common (Egwu et al., 1994; Bokko et al., 2003; Misk and Misk, 2013). It is hypothesized by Misk and Misk (2013), that the inflammation of the pouch could be due to consolidation of its secretion or accumulation of wool at its orifice. In the present case, the orifice was open and its secretion together with the inflammatory process attracted flies, which ultimately led to the myiasis. Specially the right pouch presented several small abscesses which would be difficult to heal under conservative treatment. So we advocate for the total excision as used by Misk and Misk (2013) in the case of cyst formation. Probably, under less severe circumstances, a local rinsing procedure associated with a systemic anti-inflammatory treatment could avoid the necessity of total removal of the interdigital pouch. We suppose that this initial mild clinical picture goes unnoticed by the owner. The etiology and risk factors for this infection should be further studied for a better understanding of this unique structure of sheep.

## References

- Aslan K, Kürtül I, Nazli M, Ateş S. Morphologic features of the Interdigital Sinus of the Tuj Sheep. *Kafkas Univ Vet Fak Derg.* 2010;16(4):623-6.
- Awaad AS, Tawfik MG, Moawad UK, Razek AHA, Abedellaah BA. Morphohistological and surgical anatomy of the sinus interdigitalis in Egyptian native breeds of sheep. *Beni-Suef Univ J Basic Appl Sci.* 2015;4(2):157-66.
- Behrens H, Ganter M, Hiepe T. *Lehrbuch der Schafkrankheiten.* 4 ed. Stuttgart: Parey; 2009. 490 p.
- Bokko BP, Adamu SS, Mohammed A. Limb conditions that predispose sheep to lameness in the arid zone of Nigeria. *Small Rumin Res.* 2003;47(2):165-9.
- Egwu GO, Adamu SS, Ameh JA, Onyeyili PA, Abana SP, Chaudhri SUR, et al. Retrospective, clinicopathological and microbiological studies of interdigital pouch lameness in sheep in an arid zone of Nigeria. *Bull Anim Health Prod Afr.* 1994;42(1):5-11.
- Green LE, Kaler J, Wassink GJ, King EM, Grogono TR. Impact of rapid treatment of sheep lame with footrot on welfare and economics and farmer attitudes to lameness in sheep. *Anim Welf.* 2012;21(Suppl 1):65-71.
- Karahan S, Yildiz D, Bolat D. Scanning electron microscopic features of the ovine interdigital sinus. *Acta Veterinaria Hungarica. Acta Vet Hung.* 2007;55(4):417-24.
- Misk TN, Misk NA. Surgical excision of interdigital pouch and cyst in sheep. *Int J Vet Med Res Rep.* 2013(2013):id187394.
- Nieuwhof GJ, Bishop SC. Costs of the major endemic diseases of sheep in Great Britain and the potential benefits of reduction in disease impact. *Anim Sci.* 2005;81(1):23-9.
- Strobel H. *Klauenpflege Schaf und Ziege.* 2 ed. Stuttgart: Ulmer Verlag; 2014. 148 p.
- Winter AC. Treatment and control of hoof disorders in Sheep and Goats. *Vet Clin North Am Food Anim Pract.* 2011;27(1):187-92.

SANIDAD

## Orquitis asociada a *Chlamydia* spp. en caprino del estado de Guanajuato, México

Edith Maldonado-Castro<sup>1</sup>, Abel Trujillo-García<sup>1</sup>, María Magdalena Limón-González<sup>2</sup>, Abril Romero-Jarillo<sup>2</sup>, Efrén Díaz-Aparicio<sup>2</sup>, Gilberto Chávez-Gris<sup>1\*</sup>

<sup>1</sup> Centro de Enseñanza, Investigación y Extensión en Producción Animal (CEIEPAA), Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM), Querétaro, México

<sup>2</sup> CENID) Salud Animal e Inocuidad, Instituto Nacional de Investigaciones Forestales (INIFAP), Ciudad de México, México

### Resumen

Las infecciones por *Chlamydia* spp. generan falla reproductiva como epididimitis, prostatitis y orquitis en caprinos. El objetivo fue determinar mediante histopatología, cultivo celular y PCR la causa de orquitis en un caprino. Se remitió un testículo de caprino, Saanen, 9 meses de edad, de un rebaño ubicado en Apaseo el Grande, Guanajuato. Tres meses previos al muestreo, se presentó abortos del 80% de las gestantes y nacimientos prematuros. Solo estaba afectado el testículo izquierdo, mostrando firmeza y aumento de volumen. Se realizó orquiectomía y se colectaron muestras para los estudios bacteriológico e histopatológico; aislándose *Chlamydia* spp. en fibroblastos de ratón L929, visualizado mediante inmunofluorescencia directa con el Kit Oxoid, Imagen™ *Chlamydia*. A partir de este aislamiento se realizó la PCR del espacio intergénico entre 16S y 23S rRNA, amplificando un fragmento de 352 pb para *Chlamydia* spp. A la histopatología, se observó fibrosis y orquitis granulomatosa. Se descartó la presencia de *Brucella melitensis* por medio de la prueba serológica de tarjeta al 3% y por el aislamiento bacteriológico en medio TSA con el suplemento Farrell. Si bien la orquitis granulomatosa puede ser observada en traumatismos, el agente causal fue determinado mediante cultivo celular y PCR; donde posiblemente *Chlamydia* spp. fuese la causa de la falla reproductiva en el rebaño; ya que el macho tiene un rol importante en la transmisión de la enfermedad.

**Palabras clave:** Orquitis. *Chlamydia* spp. Caprino.

SANIDAD

## Parámetros hematológicos en corderos Pelibuey en crecimiento

Gloria E Mendez-Aguila<sup>1</sup>, Luis F Montero de los Santos<sup>1</sup>, Roberto González-Garduño<sup>2</sup>, Nadia F Ojeda-Robertos<sup>1</sup>, Ricardo A García-Herrera<sup>1</sup>, Oswaldo M Torres-Chablé<sup>1</sup>, Alfonso J Chay-Canul<sup>1\*</sup>

<sup>1</sup> División Académica de Ciencias Agropecuarias, Universidad Juárez Autónoma de Tabasco (UJAT), Villahermosa, México

<sup>2</sup> Unidad Regional Universitaria Sursureste, Universidad Autónoma Chapingo (UACH), Teapa, México

### Resumen

Al ser la raza Pelibuey de extensa utilización en las producciones del estado de Tabasco es necesario conocer en profundidad los valores de referencia de los principales parámetros hemáticos y bioquímicos sanguíneos, imprescindibles para una buena gestión de la explotación, sanidad y tener la capacidad de diagnosticar afecciones presentes o latentes. El objetivo fue determinar los parámetros hematológicos en corderos Pelibuey clínicamente sanos y libres de nematodos gastrointestinales. El estudio se realizó en 79 corderos machos de 3 - 4 meses de edad en el estado de Tabasco, México. Los animales tenían un peso vivo (PV) de  $20,03 \pm 7,50$  (41,00 - 12,40) kg. Se tomaron muestras de sangre las cuales fueron recolectadas en tubos de EDTA de la vena yugular, estas fueron corridas en una maquina automatizada Medonic CA620/530. Los resultados obtenidos fueron media (intervalos de confianza): Hematocrito (HCT) 36,62 % (35,77 - 37,47); Recuento de glóbulos rojos (RCB)  $11,71 \text{ DE}10^6/\text{UL}$  (11,45 - 11,96) ; Volumen celular medio de glóbulos rojos (MCV) 31,28 fl (30,85 - 31,72); Concentración de Hemoglobina (HGB) 12,02 g/d (11,61 - 12,42); Hemoglobina celular media (MCH) 10,26 pg (9,96 - 10,55); Concentración de hemoglobina celular media (MCHC) 32,95 g/dl (31,95 - 33,95) ; Glóbulos blancos (WBC)  $11,55 \text{ DE}10^3/\text{UL}$  (10,31 - 12,78). Los resultados obtenidos contribuirán a establecer parámetros hematológicos y generar información para evaluar la salud de los corderos Pelibuey criados bajo condiciones del trópico-húmedo en México.

**Palabras clave:** Valores hematológicos. Corderos de pelo. Pelibuey.



SANIDAD

## Parámetros hematológicos en ovejas Pelibuey adultas clínicamente sanas

Diana Laura Rodríguez-Díaz<sup>1</sup>, Roberto González-Garduño<sup>2</sup>, Nadia Florencia Ojeda-Robertos<sup>1</sup>, Ricardo Alfonso García-Herrera<sup>1</sup>, Oswaldo Margarito Torres-Chablé<sup>1</sup>, Alfonso Juventino Chay-Canul<sup>1\*</sup>

<sup>1</sup> División Académica de Ciencias Agropecuarias, Universidad Juárez Autónoma de Tabasco (UJAT), Villahermosa, México

<sup>2</sup> Unidad Regional Universitaria Sursureste, Universidad Autónoma Chapingo (UACH), Teapa, México

### Resumen

Los parámetros hematológicos (PHM) son una herramienta importante que ayuda a contribuir al conocimiento de los estados de salud en los animales. También se ha reportado que algunos factores como la edad, la condición corporal (CC) y el estado fisiológico pueden afectar los PHM. Sin embargo en ovinos de pelo como la raza Pelibuey, los PHM no están bien establecidos en sus diferentes estados fisiológicos. Con el objetivo de determinar los parámetros hematológicos (PHM) en borregas Pelibuey, se obtuvieron 86 muestras de sangre de ovejas no gestantes y no lactantes, de 2-3 años de dos a tres partos, clínicamente sanas y libres de nematodos gastrointestinales, con peso vivo (PV) de  $41,24 \pm 5,66$  kg y una condición corporal (escala del 1 al 5) de  $1,76 \pm 0,68$ . Las muestras de sangre fueron analizadas usando un equipo automático (analizador hematológico KX21 SYSMEX). Los resultados de cada variable hematológica fueron evaluados mediante estadística descriptiva para obtener la media  $\pm$  la desviación estándar de cada valor. Los resultados de las evaluaciones mostraron un promedio de eritrocitos totales de  $10,46 \pm 0,98$  (rango: 8 - 13,5  $10^6/\mu\text{L}$ ), hemoglobina  $11,02 \pm 1,09$  (rango: 9 a 14 g/dl), hematocrito  $34,51 \pm 3,27$  (rango: 27 - 45%), volumen corpuscular medio  $32,98 \pm 2,53$  (rango: 28 - 41 fl), hemoglobina corpuscular media  $10,59 \pm 1,05$  (rango: 9 - 15,5 pg), concentración media de hemoglobina corpuscular  $32,23 \pm 2,88$  (rango: 28 - 44 g/dl), plaquetas  $331,92 \pm 69,36$  (rango: 245 - 524  $10^3/\mu\text{L}$ ), el porcentaje de distribución eritrocitaria  $16,99 \pm 1,45$  (rango: 13 - 23%) y el índice absoluto de distribución eritrocitaria de  $22,38 \pm 2,16$  (rango: 15 a 29 fl). Los resultados obtenidos en el presente estudio contribuyen a generar información básica para evaluar la salud de ovejas Pelibuey criadas bajo condiciones del trópico húmedo de México.

**Palabras clave:** Parámetros hematológicos. Ovejas. Pelibuey.

SANIDAD

# Perfil de cepas diarrogénicas de *Escherichia coli* aisladas de borregos muertos en un rastro del Estado de México

Edgar Enriquez-Gómez<sup>1</sup>, Edgardo Soriano-Vargas<sup>1</sup>, Martín Talavera-Rojas<sup>1</sup>, Armando Navarro Ocaña<sup>2</sup>, María Del Rosario Morales Espinosa<sup>3</sup>, Jorge Acosta-Dibarrat<sup>1\*</sup>

<sup>1</sup> Centro de Investigación y Estudios Avanzados en Salud Animal, Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, Universidad Autónoma del Estado de México (UAEM), Toluca, México

<sup>2</sup> Laboratorio de Salud Pública, Facultad de Medicina, Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM), Ciudad de México, México

<sup>3</sup> Laboratorio de Genómica Bacteriana, Facultad de Medicina, Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM), Ciudad de México, México

## Resumen

Los ovinos sanos son uno de los principales reservorios de serotipos de *Escherichia coli* diarrogénica (ECDA) y es sabida su importancia como causante de Enfermedades Transmitidas por Alimentos (ETA). El objetivo de este trabajo fue caracterizar los aislamientos de ECDA obtenidos de hisopados rectales y muestras de canal obtenidos de ovinos en un rastro del Estado de México. Fueron obtenidos 159 muestras de hisopados rectales y 162 muestras de hisopado de canal. Los aislamientos de *E. coli* fueron confirmados por pruebas bioquímicas. Se realizó la serotipificación empleando sueros específicos anti-O y anti-H (SERUNAM, México). Se obtuvieron 90 aislamientos identificados bioquímicamente como *E. coli*. Con una frecuencia de aislamientos del 28%, de los cuales 75 fueron aislados del recto y 15 de canal. Fue posible encontrar cuatro patotipos diferentes: 43/47.7%

*E. coli* productor de toxina shiga (STEC), 3/3,3% *E. coli* enteropatógena (EPEC), 2/2,2% *E. coli* entrotóxicas (ETEC) y 1/1,1% *E. coli* enteoinvasiva (EIEC). Los serotipos con importancia en salud pública con mayor número de aislamientos fueron: O76:H19 (5), O146:H21 (3), O91:H10 (1), O104:H2 (2), O6:NM (1) y O8:NM (1) que han sido señalados como causantes de diarrea en población humana. Se obtuvieron dos aislamientos del serogrupo O104 de importancia en salud pública en Europa. Estos resultados demuestran la importancia de *E. coli* presentes en heces y canales ovinas como factor de riesgo potencial a la salud pública debido probablemente a contaminación cruzada en el momento de la faena.

**Palabras clave:** *Escherichia coli*. Patotipos. Ovinos. Rastros.

## Introducción

Existen varios patotipos de *E.coli* implicadas en varias enfermedades agrupados en tres síndromes clínicos (productoras de diarrea, uropatogénicas y productoras de meningitis) (Karmali, 1989). Existen 185 grupos de antígenos O reconocidos internacionalmente, denominados O1 a O185. Siendo de notable importancia en la salud pública el O157H:7 el cual es considerado como uno de los principales causantes de Enfermedades Transmitidas por los Alimentos (ETA) (Orskov y Orskov, 1984). El objetivo de este trabajo es conocer los patotipos presentes en los ovinos procesados en un rastro del Estado de México conjuntamente con los que tengan implicación en la salud pública de México.

## Material y métodos

Se realizó un muestreo por conveniencia en un rastro del Estado de México, considerando una prevalencia del 12,3% y un nivel de confianza del 95 % mediante la fórmula de tamaño de muestra de poblaciones finitas. Fueron recolectadas 159 muestras de hisopados rectales y 162 muestras de canal de borregos durante los meses de septiembre a noviembre del 2017 y enero del 2018. Las muestras fueron trasladadas al Centro de Investigación y Estudios Avanzados en Salud Animal de la Universidad Autónoma del Estado de México (CIESA-UAEMex) para la identificación bacteriológica en agar en agar Eosina-azul de metileno (EMB) (SMAC, Beckton Dickinson, USA). Se realizó la identificación fenotípica con pruebas bioquímicas: TSI, LIA, MIO, citrato, sorbitol, urea, rojo de metilo, Voges Proskauer y caldo manitol-rojo de fenol, de acuerdo con lo establecido por la USDA (2015).

Para la identificación de genes de virulencia *vtx1*, *vtx2*, *eae*, *bfp*, *ipah*, *stx* y *lt* por PCR utilizando los cebadores y condiciones descritas por Gunzburg et al. (1995), Kong et al. (2002), Sjöling et al. (2007), Li et al. (2009) y Scheutz et al. (2012).

Para serotipificar los aislamientos se realizó según el procedimiento descrito por Orskov y Orskov (1984). Fueron empleados sueros específicos anti-O

y anti-H (SERUNAM, México) para 185 antígenos somáticos y 56 flagelares

## Resultados

Cuarenta y nueve aislamientos expresaron algún factor de virulencia (FV) de la siguiente manera: STEC 43/47,7%, EPEC 3/3,3%, ETEC 2/2,2% y EIEC 1/1,1% y 41 no expresaron algún FV.

Los aislamientos pertenecen 65 diferentes serotipos O:H. Los serotipos con importancia en salud pública con mayor número de aislamientos fueron: O76:H19 (5), O146:H21 (3), O91:H10 (1), O6:NM (1) y O8:NM (1) (Eslava et al., 1994) que han sido señalados como causantes de diarrea en población humana. Se obtuvieron dos aislamientos del serogrupo O104 de importancia en salud pública en Europa.

## Discusión

En el presente trabajo se pudieron encontrar la presencia de cuatro patotipos productores de Diarrea (STEC, EPEC, ETEC y EIEC) en borregos para consumo humano en otros trabajos de investigación; Navarro et al. (2018) reportan el hallazgo de cinco patotipos (STEC, EPEC, ETEC, EIEC y EAEC) aislados de bovinos en México y Kagambega et al. (2012) lograron encontrar cuatro patotipos (STEC, EPEC, ETEC y EAEC) también en bovinos muertos en rastros de Burkina Faso

Los serotipos con importancia en salud pública O76:H19, O146:H21, O91:H10, O6:NM y O8:NM (STEC) reportados en el presente trabajo; previamente habían sido reportados como causantes de diarrea en la población humana en México (Eslava et al., 1994).

En esta investigación se pudo encontrar dos aislamientos con serotipo O104:H2, perteneciente al serogrupo O104, de importancia en salud pública en Europa, (Alemania en 2013) atribuido al serotipo O104:H4, presente en productos de origen vegetal posiblemente contaminados de aguas con residuos de heces de rumiantes (Mora et al., 2011).

## Conclusión

Fueron encontrados seis serotipos con importancia en salud pública, que han sido reportados como causantes de diarrea en la población humana y que pudieran representar un factor de riesgo por una posible contaminación cruzada en el momento de la matanza.

## Referencias

- Eslava C, Mateo J, Cravioto A. Cepas de *Escherichia coli* relacionadas con la diarrea. En: Giono S, Escobar A, Valdespino JL (Eds.). Diagnóstico de laboratorio de infecciones gastrointestinales. Ciudad de México: Secretaría de Salud; 1994. p. 251.
- Gunzburg ST, Tornieporth NG, Riley LW. Identification of enteropathogenic *Escherichia coli* by PCR-based detection of the bundle-forming pilus gene. *J Clin Microbiol.* 1995;33(5):1375-7.
- Kagambèga A, Martikainen O, Siitonen A, Traoré AS, Barro N, Haukka K. Prevalence of diarrheagenic *Escherichia coli* virulence genes in the feces of slaughtered cattle, chickens, and pigs in Burkina Faso. *Microbiologyopen.* 2012;1(3):276-84.
- Karmali MA. Infection by verocytotoxin-producing *Escherichia coli*. *Clin Microbiol Rev.* 1989;2(1):15-38.
- Kong RY, Lee SK, Law TW, Law SH, Wu RS. Rapid detection of six types of bacterial pathogens in marine waters by multiplex PCR. *Water Res.* 2002;36(11):2802-12.
- Li Y, Cao B, Liu B, Liu D, Gao Q, Peng X, et al. Molecular detection of all 34 distinct O-antigen forms of *Shigella*. *J Med Microbiol.* 2009;58(Pt 1):69-81.
- Mora A, Herrrera A, López C, Dahbi G, Mamani R, Pita JM, et al. Characteristics of the Shiga-toxin-producing enteroaggregative *Escherichia coli* O104:H4 German outbreak strain and of STEC strains isolated in Spain. *Int Microbiol.* 2011;14(3):121-41.
- Navarro A, Cauich-Sánchez PI, Trejo A, Gutiérrez A, Díaz SP, Díaz CM, et al. Characterization of diarrheagenic strains of *Escherichia coli* isolated from cattle raised in three regions of Mexico. *Front Microbiol.* 2018;9:2373.
- Orskov F, Orskov I. Serotyping of *Escherichia coli*. *Methods Microbiol.* 1984;14:43-112.
- Scheutz F, Teel LD, Beutin L, Piérard D, Buvens G, Karch H, et al. Multicenter evaluation of a sequence-based protocol for subtyping Shigatoxins and standardizing Stx nomenclature. *J Clin Microbiol.* 2012;50(9):2951-63.
- Sjöling A, Wiklund G, Savarino SJ, Cohen DI, Svennerholm AM. Comparative analyses of phenotypic and genotypic methods for detection of entero-toxigenic *Escherichia coli* toxins and colonization factors. *J Clin Microbiol.* 2007;45(10):3295-301.
- USDA - United States Department of Agriculture. Detection, isolation, and identification of *Escherichia coli* O157:H7 and O157:NM (nonmotile) from meat products. 2015 [acceso 7 may 2019]. Disponible en: <https://tinyurl.com/y5q2njzk>.

SANIDAD

# Presencia de nemátodos gastroentéricos en ovino Chiapas, manejados bajo un sistema tradicional

Marisela Peralta Lailson<sup>1\*</sup>, María Eréndira Reyes García<sup>1</sup>, Héctor Sánchez Pineda<sup>1</sup>, Adimelda del Carmen Méndez Gómez<sup>2</sup>, Reynol Grajales Zepeda<sup>1</sup>, Lizbeth Wendy Lara Maldonado<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, Universidad Autónoma de Chiapas (UNACH), Tuxtla Gutiérrez, México

<sup>2</sup> Centro de Estudios Etnoagropecuarios, Universidad Autónoma de Chiapas (UNACH), San Cristóbal de Las Casas, México

## Resumen

El objetivo del presente trabajo fue establecer la presencia de nemátodos gastrointestinales en ovino Chiapas, manejados en un sistema tradicional. Se trabajó con 172 ejemplares del ovino Chiapas en sus tres variedades fenotípicas: (Blanca, Café y Negra). Se evaluó en cada animal la condición corporal (CC) y FAMACHA<sup>®</sup> hematocrito y determinación de proteínas plasmáticas. Se realizó análisis de varianza para la comparación de grupos, correlaciones entre la eliminación de HGH y las variables, manejando tres rangos de acuerdo con la cantidad de eliminación de HGH. La prevalencia de parasitosis fue de 74,42%. La CC fue de 1; no hubo correlación entre CC y la eliminación de HGH; ni entre FAMACHA<sup>®</sup> y eliminación de huevos. Los valores de hematocrito disminuyeron conforme aumenta la carga parasitaria, pero no hubo una correlación entre éste y la eliminación de HGH ( $r = -0,3$  ( $p > 0,05$ )). Las proteínas plasmáticas arrojaron una correlación baja ( $r = -0,3$  ( $p > 0,05$ )). Los nemátodos con mayor presencia fueron *Bunostomum* spp. (60%), *Cooperia* spp. (23%) y *Trichostrongylus* spp. (17%). Se concluye que se encontró una sobredispersión elevada en la eliminación de huevos

por gramo de heces. La condición corporal y FAMACHA<sup>®</sup>, no están necesariamente relacionadas con el grado de parasitosis de los animales, ni tampoco hematocrito y niveles de proteína plasmática.

**Palabras clave:** FAMACHA<sup>®</sup>. Parásitos. Vermes.

## Introducción

La ovinocultura representa una actividad rentable para Chiapas, México donde el objetivo primordial es la producción de la lana utilizando un borrego local el Borrego Chiapas. Esta actividad es básicamente femenina con estrecho vínculo afectivo, mantienen a sus pequeños rebaños en pastoreo y tienen que enfrentar la constante necesidad de controlar a los nemátodos gastroentéricos en sus animales. Sin embargo, a pesar de que se sabe que existe este problema sanitario no se conoce el comportamiento parasitario con lo cual el control

utilizado antiparasitarios, como ha ocurrido con otras herramientas de control de plagas en la producción agropecuaria, ha permitido el desarrollo de mecanismos que les permiten sobrevivir a las drogas comerciales, fenómeno conocido como resistencia a los antiparasitarios (Coles et al., 1992). El objetivo del presente trabajo fue establecer la presencia de nemátodos gastrointestinales en ovino Chiapas, manejados en un sistema tradicional, en los Altos de Chiapas.

## Material y métodos

El presente trabajo se realizó durante el 2018 en el Centro Ovino que administra el CETNO - UNACH, ubicado en el municipio de Teopisca, Chiapas localizado en el Altiplano Central, sus coordenadas son 16°33' N y 92°28' W, la altitud es de 1800 msnm, el clima predominante es templado subhúmedo con lluvias en verano, con una temperatura media anual de 14,9 °C. La precipitación promedio es de 1130 milímetros anuales.

Se utilizaron 172 ovinos Chiapas en sus tres variedades fenotípicas (Blanco, Café y Negro) de 12 rebaños ovinos, manejados de forma tradicional (pastoreo en Rye Grass por 8 horas y encierro nocturno, sin ningún manejo sanitario). A cada animal mensualmente se le evaluó la condición corporal (CC) de acuerdo con lo descrito por Tron (2014); se evaluó del grado de anemia mediante la utilización de la tarjeta FAMACHA® (Milczewski et al., 2003) y se les tomó muestras fecales directamente del recto y muestras sanguíneas directo de la yugular. Las muestras se mantuvieron a 4 °C, hasta su análisis. Las muestras de heces se analizaron mediante la técnica de McMaster y los animales con eliminación de más de 750 huevos por gramo de heces (HGH) se les realizó cultivo larvario mediante la técnica Corticelli-Lai modificada (Reyes et al., 2014) y se fijó la morfología de las larvas determinando los géneros implicados en la parasitosis. Con las muestras de sangre, se le realizó microhematocrito y con el suero obtenido después de realizar el microhematocrito, se determinó la cantidad en gr/dl de proteína plasmática, utilizando un refractómetro (Liéban, 2011). Se calculó la tasa de prevalencia de nemátodos gastroentéricos

en general. Los animales se agruparon de acuerdo a rangos de eliminación de HGH: Rango 1.- 0 -749 HGH, Rango 2.- 750 - 1499 HGH y Rango 3.- 1500 - 11500 HGH. Para el análisis de resultados se utilizó estadística descriptiva y se realizó análisis de variancia de un solo factor (ANOVA) en un diseño completamente al azar para determinar el efecto las variables estudiadas sobre la eliminación de HGH. También se realizó prueba de T de Student y correlaciones entre la eliminación de huevos y las variables estudiadas.

## Resultados

La prevalencia de parasitosis fue de 74,72 %. La eliminación de HGH en la oveja Chiapas, mostraron diferencias estadísticas significativas ( $p < 0,05$ ) de acuerdo con la variedad fenotípica, siendo la variedad Blanca la que presentó la mayor eliminación de HGH (2065) seguida por la variedad Negra (948 HGH) y la Café (833 HGH). Aunque la eliminación de HGH mostró una sobredispersión, encontrando valores de eliminación de huevos desde 0 hasta 11500 HGH. La mayoría de los animales (63,2%) se encontraron en el primer rango de eliminación de HGH. Seguidas por las del segundo rango (13,2%), dejando el menor porcentaje que son animales con un alto grado de eliminación de HGH (23,7%).

En lo que respecta a CC y FAMACHA®, no se encontraron diferencias estadísticas significativas ( $p > 0,05$ ), en las tres variedades fenotípicas. La CC se mantuvo en 1 y no se confirmó que existiera una correlación entre la CC y la eliminación de HGH (coeficiente de correlación de  $r = -0,24$  ( $p > 0,05$ )) con lo que se asume que la baja CC no necesariamente está relacionada con el grado de parasitosis. Con respecto a FAMACHA®, los animales con mayor eliminación de HGH mantuvieron una FAMACHA® de 3 y no se correlacionaron estas variables entre ellas ( $r = -0,32$  ( $p > 0,05$ )). En cuanto a los valores de hematocrito, conforme aumenta la carga parasitaria disminuye, numérica, el hematocrito, pero no se encontraron diferencias estadísticas significativas ( $p > 0,05$ ) ni correlación entre estos ( $r = -0,3$  ( $p > 0,05$ )). Los promedios de proteína plasmática fueron de 6,7 gr/dl y de igual manera la correlación entre proteínas plasmáticas y la eliminación de HGH fue

baja ( $r = -0,3$  ( $p > 0,05$ ). Respecto de los géneros de nematodos encontrados fueron: *Bunostomum* spp. (60%), seguido de *Cooperia* spp. (23%) y *Trichostrongylus* spp. (17%).

## Discusión

La sobredispersión encontrada en este trabajo coincide con lo reportado con Medina (2014) quien encontró animales positivos a la excreción de huevos con altas cargas de eliminación, y al mismo tiempo animales negativos a la excreción de huevos en heces. Sin embargo, pocos animales estaban altamente parasitados. La CC no pudo asociarse como un indicador del grado de parasitosis, lo cual coincide con Tron (2014) quienes mencionaron que la condición puede estar asociada a aspectos de tipo nutricional, continua actividad reproductiva en el caso de hembras, problemas de ectoparásitos y otros problemas sanitarios. Igual a lo reportado por Di Loria et al. (2009) se encontró una baja confiabilidad de la tarjeta FAMACHA®, probablemente porque se encuentran altas cargas parasitarias de varios géneros.

Los valores encontrados el hematocrito coincide con lo reportado por Van Wyk y Bath (2002) quienes comentaron que conforme aumenta la eliminación de huevos, el hematocrito disminuye. A diferencia de lo reportado por Liébano et al. (2011), los animales que tuvieron cargas parasitarias altas no mostraron hipoproteinemia. Los géneros encontrados difieren de lo reportado por Nahed-Toral et al. (2003) quienes reportaron, en ovinos Chiapas, la presencia de *Haemonchus* spp., *Trichostrongylus* spp., *Oesophagostomum* spp. y *Chaberta ovina*. La diferencia antes mencionada podría deberse a la diferencia geográfica, a la época de muestreo y al manejo que reciben los animales.

## Conclusión

La tasa de prevalencia fue alta, con una elevada sobredispersión en la eliminación de huevos por gramo de heces. Sin embargo, sólo un bajo porcentaje de animales presentaron la mayor eliminación de HGH. La CC y la FAMACHA®, no

estuvieron necesariamente relacionadas con el grado de parasitosis de los animales. Los valores de hematocrito y de proteínas plasmáticas se mantuvieron dentro de los rangos establecidos como normales, sin depender de la carga parasitaria de los animales. Los problemas parasitarios involucran varios géneros por lo que es importante conocer más a fondo el comportamiento de los nemátodos en esta región.

## Referencias

- Coles GC, Bauer C, Borgsteede FH, Geerts S, Klei TR, Taylor MA, et al. World Association for the Advancement of Veterinary Parasitology (W.A.A.V.P.) methods for the detection of anthelmintic resistance in nematodes of veterinary importance. *Vet Parasitol.* 1992;44(1-2):35-44.
- Di Loria A, Veneziano V, Piantadosi D, Rinaldi L, Cortese L, Mezzino L, et al. Evaluation of the FAMACHA system for detecting the severity of anaemia in sheep from southern Italy. *Vet Parasitol.* 2009;161(1-2):53-9.
- Liébano H, López A, Mendoza P, Aguilar M. Manual de diagnóstico para la identificación de larvas de nemátodos gastrointestinales en rumiantes. México: INIFAP, Centro Nacional de Investigación Disciplinaria en Parasitología Veterinaria; 2011.
- Medina PP. Establecimiento y evaluación de un programa de desparasitación selectiva en rebaños de ovinos del trópico de Tabasco [tesis de maestría]. Chiapas, México: Universidad Autónoma de Chiapas; 2014.
- Milczewski V, Sotomaior C, Schwartz MG, Barros FIR, Moraes FR, Schmidt PEMS. Evaluación del entrenamiento para la utilización del sistema FAMACHA. Congreso de la Asociación Latinoamericana de Especialistas en Pequeños Rumiantes y Camélidos Sudamericanos; 7-9 mai 2003; Viña del Mar, Chile. Santiago, Chile: Universidad de Chile; 2003.
- Nahed-Toral J, López-Tirado Q, Mendoza-Martínez G, Aluja- Schunemann A, Trigo-Tavera FJ. Epidemiology of parasitosis in the Tzotzil sheep production system. *Small Rumin Res.* 2003;49(2):199-206.

Reyes ME, Sánchez H, Peralta M, Oliva A, Méndez AC, Grajales R, et al. Manual de parasitología en pequeños rumiantes. Tuxtla Gutiérrez, México: Editorial Talleres Gráficos UNACH; 2014. p. 28-41.

Tron JL. Evaluación de la condición corporal en ovejas. Tecnologías para ovinocultores. 2014 [acceso 30 ene 2019]. Disponible en: <https://tinyurl.com/yxbootcd>.

Van Wyk JA, Bath GF. The FAMACHA system for managing haemonchosis in sheep and goats by clinically identifying individual animals for treatment. *Vet Res.* 2002;33(5):509-29.



SANIDAD

## Prevalencia actual de brucelosis caprina en grupos GGAVATT del Estado de Guanajuato, Mexico

María Teresa Montoya-Silva<sup>1</sup>, Enrique Herrera-López<sup>2\*</sup>, José Luis Gutiérrez-Hernández<sup>2</sup>, Erika Gabriela Palomares-Resendiz<sup>2</sup>, Efrén Díaz-Aparicio<sup>2</sup>, Fernanda Gaytán-Carrillo<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Facultad de Estudios Superiores Cuautitlán (FES Cuautitlán, Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM), Cuautitlán Izcalli, México

<sup>2</sup> CENID Salud Animal e Inocuidad, Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias (NIFAP), Jiutepec, México

### Resumen

El objetivo del presente trabajo, fue determinar la prevalencia actual de brucelosis en los 22 Grupos Ganaderos de Validación de Transferencia de Tecnología (GGAVATT) de caprinos en el Estado de Guanajuato, en el año 2017. Se trabajaron con 11677 caprinos de los cuales 642 fueron machos reproductores y 11035 hembras mayores de un parto, provenientes de 381 Unidades de Producción (UP), distribuidas en 22 municipios del Estado. Para detectar la presencia de anticuerpos contra brucelosis, se realizaron dos pruebas serológicas, la prueba de tarjeta al 3%, y la prueba de Inmunodifusión radial con hapteno nativo (IDR), esta última se usó como prueba confirmatoria con la finalidad de diferenciar animales vacunados de infectados. De los 11677 caprinos muestreados, se obtuvieron 80 casos positivos a la prueba de tarjeta al 3%, a estas muestras se les realizó la prueba confirmatoria de IDR con hapteno nativo, de las cuales solo 17 resultaron positivos, obteniendo una prevalencia de brucelosis del 0.15% (17/11677) en los

22 GGAVATT de caprinos del Estado de Guanajuato; los 17 casos de caprinos confirmados a brucelosis se encontraron distribuidos en los municipios de Pénjamo 41,17% (7/17), Santa Cruz de Juventino Rosas 35,29% (6/17), Valle de Santiago y Yuriria ambos con el 11,76% (2/17). En relación al sexo del animal con la seropositividad a brucelosis mediante la prueba de IDR, el mayor de los casos fueron hembras, teniendo una frecuencia del 94,12% (16/17), mientras que la de los machos fue del 5,88% (1/17). En conclusión, aunque la seroprevalencia de brucelosis diagnosticada en los 22 GGAVATT es baja (0,15%), se recomienda la eliminación de los animales positivos del rebaño, con la finalidad de evitar el contagio hacia los animales sanos y a los humanos a través del consumo de productos lácteos contaminados, así como la vacunación con Rev-1 (dosis clásica) en cabritas de 3 - 4 meses de edad.

**Palabras clave:** *Brucella melitensis*. Inmunodifusión Radial. Caprinos. Diagnóstico.

## Introducción

Guanajuato destaca por su caprinocultura, parte de su importancia en la producción ganadera nacional yace en su producción láctea. Esta actividad puede ser afectada por problemas relacionados a la sanidad animal, sobre todo con aquellos que producen abortos o disminuyen la calidad e inocuidad de los productos lácteos. Una de las enfermedades más importantes en el país por las pérdidas económicas y los problemas de salud pública que genera es la brucelosis, esta enfermedad es causada por bacterias del género *Brucella*.

Las cabras son el hospedador clásico y natural de *Brucella melitensis*, la especie de este género considerada más virulenta (Díaz et al., 2001), la cual provoca abortos en el último tercio de la gestación, partos prematuros e infertilidad. Su presencia en los rebaños lecheros puede derivar en problemas de salud pública, debido a la ingestión de leche o productos lácteos contaminados no pasteurizados. Por lo anterior, el objetivo del presente trabajo fue determinar la prevalencia actual de brucelosis en los 22 Grupos Ganaderos de Validación de Transferencia de Tecnología (GGAVATT) de caprinos en el Estado de Guanajuato.

## Material y métodos

Durante el año 2017-2018, se trabajó con GGAVATT de caprinos en los siguientes 22 municipios: San Miguel Allende, Silao de la Victoria, Santa Cruz de Juventino Rosas, Celaya, Irapuato, Tarimoro, Apaseo el Grande, Salamanca, Villagrán, Comonfort, Cortázar, Apaseo el Alto, León, Pénjamo, Salvatierra, Santiago Maravatío, Yuriria, Valle de Santiago, Huanímaro, Cuerámara, Abasolo y Acámbaro.

Se trabajó con 11677 caprinos de 381 Unidades de Producción (UP) del Estado de Guanajuato. Se muestrearon a todos los machos que se mantuvieron como sementales y a todas las hembras de al menos un parto, obteniendo así 11035 muestras de hembras y 642 de machos reproductores. Las muestras de sangre se obtuvieron mediante venopunción en la yugular, con agujas calibre 21 G y con tubos sellados al vacío sin anticoagulante. Una

vez obtenidas las muestras se centrifugaron a 839 Xg por 10 minutos, el suero obtenido se conservó en alícuotas de 2 ml en micro tubos y se almacenaron a -20 °C en el Laboratorio de Enfermedades de los Pequeños Rumiantes del Centro Nacional de Investigación Disciplinaria en Microbiología Animal-INIFAP, en donde se realizó el diagnóstico serológico de brucelosis.

Para la detección de anticuerpos contra *Brucella* spp. en los sueros obtenidos, se empleó la Prueba de Tarjeta al 3% (PT - 3%) como prueba tamíz, según lo establecido en la NOM-041-ZOO-1995. Esta prueba utiliza como antígeno una suspensión de *Brucella abortus* cepa 1119-3 en una concentración del 3%, amortiguada a un pH 3,5 ± 0,05 y teñida con Rosa de Bengala. Para su realización, los sueros fueron confrontados con el antígeno siguiendo lo descrito en la literatura (Díaz et al., 2001).

A los sueros que resultaron positivos a la PT - 3%, se les realizó la prueba de Inmunodifusión Radial (IDR) con hapteno nativo (HN). Esta prueba fue usada como un método de confirmación debido a que tiene la capacidad de diferenciar a aquellos animales con infección natural de los que han sido previamente vacunados contra la enfermedad. En esta prueba el HN se incluye en un gel de agarosa en el cual se perforan pocillos en los que se colocan las muestras de suero, aquellos que producen un halo de precipitación alrededor debido a una reacción antígeno-anticuerpo son considerados positivos (Díaz et al., 2001).

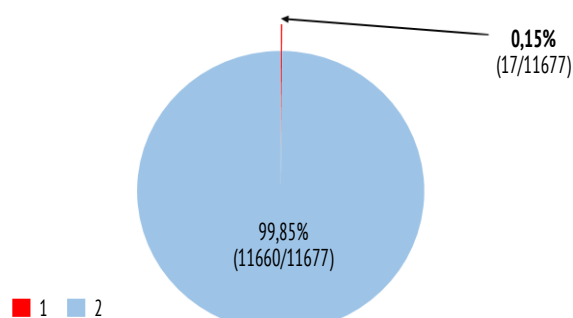
Para determinar la seroprevalencia en porcentaje de brucelosis, se empleó la fórmula: seroprevalencia = (número de animales seropositivos ÷ total de animales muestreados) \*100.

## Resultados y discusión

Al realizar la prueba tamiz (PT - 3%) a la totalidad de los sueros, se obtuvo una prevalencia inicial de brucelosis del 0,69% (80/11677). Un estudio realizado por Flores, 2017, en el mismo estado, reporta una frecuencia a la enfermedad del 7,60% en 5555 animales muestreados. Con la misma prueba diagnóstica, Román-Ramírez et al. (2017) reportaron una prevalencia del 18,18% en la zona centro del estado de Veracruz. La PT- 3% por sí

sola no es capaz de distinguir entre los anticuerpos producidos por la vacunación con Rev-1 de los producidos por una infección natural en las cabras, además, existe el riesgo de dar resultados falsos positivos por reacciones cruzadas con bacterias Gram negativas como *Francisella tularensis*, *Escherichia coli* O:157 y O:116, *Salmonella* spp. y especialmente *Yersinia enterocolitica* serotipo O:9, ya que la cadena O del LPS-S es idéntica a la de *Brucella* spp. (Chenais, 2012). La baja especificidad de esta prueba puede relacionarse con la marcada discrepancia entre los resultados obtenidos en este trabajo y los reportados por otros autores, sin embargo, cabe destacar que existen otros factores que pueden influir en la diferencia de los resultados, por citar algunos, la ubicación geográfica de las UP, el manejo sanitario empleado en cada una de ellas, el tipo de sistema de producción, entre otras.

Mediante la confirmación con la prueba de IDR a los sueros que resultaron positivos a la PT - 3%, se obtuvo una prevalencia final de brucelosis del 0,15% (17/11677) en el total de las muestras analizadas (Figura 1). La IDR tiene la capacidad de diferenciar anticuerpos pos-vacunales de los producidos por una infección natural debido a que el antígeno usado para la prueba, el hapteno nativo, es intracelular y solamente una exposición prolongada de *Brucella* al sistema inmune, como la que ocurre en una infección de campo, promueve la producción de anticuerpos contra este antígeno (Miranda et al., 2006). Esta característica hace a la prueba de IDR un método altamente específico, convirtiéndolo en una prueba serológica altamente recomendada para el diagnóstico de la brucelosis en los animales.



**Figura 1** - Prevalencia de brucelosis mediante la prueba confirmatoria de IDR en rebaños caprinos de 22 GGAVATT del Estado de Guanajuato.

Los 17 casos de caprinos confirmados a brucelosis se encuentran distribuidos en los municipios de Pénjamo 41,17% (7/17), Juventino Rosas 35,29% (6/17), Valle de Santiago 11,76% (2/17) y Yuriria 11,76% (2/17). Flores (2017) reportó una seropositividad a la brucelosis mediante la prueba de IDR del 0,52%. En dicho trabajo, al igual que en el presente estudio, el municipio de Pénjamo presentó el mayor número de casos positivos en caprinos. Román-Ramírez et al. (2017) utilizaron también a la IDR como prueba confirmatoria, reportando una prevalencia de brucelosis del 0,52% en la zona centro del Estado de Veracruz. En los estudios antes mencionados, al igual que en este trabajo, se refleja una disminución en la frecuencia de brucelosis luego de la confirmación de casos positivos a PT - 3% mediante la IDR. Esta disminución en la frecuencia puede estar asociada a que, en los rebaños considerados para este estudio, siguen un programa de prevención contra la enfermedad usando la vacuna Rev-1, la cual provoca que se produzcan anticuerpos que reconocen algunos de los componentes más superficiales de la membrana celular como el LPS de *Brucella* spp., persistiendo por más de ocho meses y siendo detectables mediante la PT - 3% y la prueba de FC (Flores, 2017).

## Conclusión

Se encontró una prevalencia de brucelosis baja (0,15%), en los 22 GGAVATT de caprinos en Guanajuato. Se recomienda la eliminación de los animales positivos del rebaño, con la finalidad de evitar el contagio hacia los animales sanos y a los humanos a través del consumo de productos lácteos contaminados, así como la vacunación con Rev-1 (dosis clásica) en cabritas de 3 - 4 meses de edad.

## Agradecimientos

Proyecto parcialmente financiado por Fundación Guanajuato Produce A.C: FGP 636/15 "Establecimiento de una estrategia integral para la prevención y control de las principales enfermedades que afectan a caprinos en el Estado de Guanajuato"

## Referencias

Chenais E, Bagge E, Lambertz ST, Artursson K. *Yersinia enterocolitica* serotype O:9 cultured from Swedish sheep showing serologically false-positive reactions for *Brucella melitensis*. Infect Ecol Epidemiol. 2012;2.

Díaz AE, Hernández AL, Valero EG. Diagnóstico de brucelosis animal. México: Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias; 2001.

Flores P, Herrera E, Palomares G, Díaz E. 2017. Detección de anticuerpos contra brucelosis y leptospirosis en las principales zonas caprinas en el Estado de Guanajuato. XLIV Reunión Científica AMPA - Clima y Ganadería: Productividad Sustentable; 6-8 sep 2017; Tuxtla Gutiérrez, México. Tuxtla Gutiérrez: Universidad Autónoma de Chiapas; 2017. p. 417-20.

MirandaEG, Andrade LH, Aparicio ED. Prueba de Inmunodifusión radial con hapteno nativo para diferenciar bovinos con revacunaciones repetidas con la cepa S19 de *Brucella abortus*. Téc Pecu Méx 2006;44(2):269-76.

Román-Ramírez DL, Martínez-Herrera DI, Villagómez-Cortés JA, Peniche-Cardena AEJ, Morales-Álvarez JF, Flores-Castro R. Epidemiología de la brucelosis caprina en la zona centro del Estado de Veracruz. Gac Med Mex. 2017;153:26-30.

SANIDAD

# Prevalencia de *Chlamydia abortus* en rebaños caprinos de Guanajuato, México

Xochitl García-López<sup>1\*</sup>, Enrique Herrera-López<sup>2</sup>, Oscar Rico-Chávez<sup>1</sup>, Jorge Tórtora-Pérez<sup>1</sup>, Efrén Díaz-Aparicio<sup>2</sup>, Erika Gabriela Palomares-Resendiz<sup>2</sup>, José Luis Gutiérrez-Hernández<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM), Querétaro, México

<sup>2</sup> CENID Salud Animal e Inocuidad, Instituto Nacional de Investigaciones Forestales (INIFAP), Ciudad de México, México

## Resumen

El objetivo del presente trabajo fue realizar el diagnóstico serológico de anticuerpos contra *Chlamydia abortus* y hacer una descripción de su distribución geográfica en el estado de Guanajuato. Se obtuvieron en total 1307 muestras serológicas provenientes de 372 unidades de producción (UP) distribuidas en 14 municipios; los criterios de inclusión al estudio fueron hembras con signos clínicos a clamidiasis como el aborto y la queratoconjuntivitis; hembras con al menos un parto, clínicamente sanas que conviven con hembras abortadas; y sementales que pertenecen a estos rebaños. Las muestras se analizaron con una prueba comercial de ELISA indirecta; se realizó un análisis estadístico para determinar las prevalencias reales e intervalos de confianza, de acuerdo a la prueba utilizada con una sensibilidad del 80% y especificidad del 99.5%. Se determinó una prevalencia serológica del 31,5% de caprinos con anticuerpos contra *Chlamydia abortus* en el estado de Guanajuato; las hembras con antecedente de aborto y queratoconjuntivitis, se encontró una prevalencia del 46,62%; en hembras con al menos un parto, clínicamente sanas y que conviven con hembras

abortadas fue del 27,13%; y en sementales que pertenecen a estos rebaños se encontró una prevalencia del 22,87%. Por todo lo anterior, se concluye que las principales zonas caprinas de Guanajuato, existe una alta prevalencia de clamidiasis, siendo los municipios de Comonfort, Huanímaro y Valle de Santiago, los que presentan el mayor número de casos de caprinos seropositivos a *Chlamydia abortus*.

**Palabras clave:** Clamidiasis. Caprinos. Abortos. Diagnóstico.

## Introducción

El Aborto Enzótico de los Pequeños Rumiantes (AEPR) es una enfermedad de distribución mundial causada por la bacteria *Chlamydia abortus*, que se caracteriza por causar abortos en las últimas dos a tres semanas de la gestación, o el nacimiento de crías muertas o enfermas

que mueren dentro de los primeros días de vida (Oseikria, 2016). Una vez que sucedió el aborto, las hembras crean inmunidad hasta por tres años y sus partos siguientes son normales, pero con una gran excreción del agente (Rodolakis et al., 2015). A pesar de que oficialmente es endémica en el país desde hace tres años, hay trabajos en los que se ha encontrado rebaños con anticuerpos contra la bacteria desde tiempo atrás (Campos-Hernández et al., 2014; Díaz et al., 2015).

En el área de salud, el desconocimiento sobre las enfermedades que llega a padecer los caprinos es muy grande, limitándose a creer que sólo *Brucella*, por ser la única campaña en caprinos, es el único padecimiento que nos puede causar enormes pérdidas dentro de las producciones, sin tener herramientas de diagnóstico frente a otros agentes infecciosos y por este diagnóstico incorrecto, el tratamiento tampoco es efectivo y los problemas siguen presentándose; por lo anterior el objetivo del presente trabajo fue determinar mediante el diagnóstico serológico la prevalencia de *Chlamydia abortus* en rebaños caprinos de Guanajuato.

## Material y métodos

El presente estudio se realizó en 372 unidades de producción pecuaria (UPP), distribuidas en 14 municipios del estado de Guanajuato. Los criterios de inclusión al estudio fueron hembras con signos clínicos de clamidiasis (aborto, queratoconjuntivitis); hembras con al menos un parto, clínicamente sanas y que conviven con hembras abortadas; sementales que pertenecen a estos rebaños. Las muestras de sangre se tomaron en tubos al vacío sin anticoagulante y fueron identificadas con número de individuo, edad, raza, sexo y presentación clínica; se transportaron en refrigeración para ser procesadas en el CENID-Salud Animal e Inocuidad del INIFAP en la Ciudad de México. Con el suero se realizó la prueba de ELISA indirecta, con el kit comercial ID Screen® *Chlamydia abortus* Indirect Multi-species, siguiendo las especificaciones del fabricante, la lectura de las placas se hizo en un lector de ELISA RT-2100C Microplate Reader, con una longitud de onda de 450 nm; una vez obtenidas las densidades ópticas,

se calculó el porcentaje de positividad mediante la siguiente fórmula:

$$S/P\% = \frac{DO_{\text{muestra}} - DO_{\text{CN}}}{DO_{\text{CP}} - DO_{\text{CN}}} \times 100$$

Dónde: DO = densidade óptica, CN = control negativo y CP = control positivo. El resultado fue considerado negativo para  $S/P\% \leq 50\%$  y positivo para  $S/P\% \geq 50\%$ .

Se realizó un análisis estadístico de tipo descriptivo para determinar prevalencia serológica e intervalos de confianza de la prueba utilizando una sensibilidad del 80% y especificidad del 99,5% reportada por Yin et al. (2014), con la calculadora electrónica WinEpi de la Universidad de Zaragoza.

## Resultados

De las 1307 muestras obtenidas, distribuidas en 14 municipios, se obtuvo una prevalencia de *Chlamydia abortus* del 31,52%; siendo los municipios de Comonfort, Huanímaro y Valle de Santiago los de mayor prevalencia (Tabla 1).

**Tabla 1** - Principales municipios de Guanajuato con mayor prevalencia de anticuerpos contra *Chlamydia abortus*

Municipio	Muestras Positivas	Muestras Totales	Prevalencia Serológica (%)
Pénjamo	52	173	37,18
Salvatierra	22	72	37,81
Acámbaro	36	109	40,92
Villagrán	32	85	46,73
Valle de Santiago	39	103	47,00
Huanímaro	15	39	47,75
Comonfort	20	46	54,06
Total	334	1307	31,52

En cuanto a las hembras con signos clínicos de clamidiasis como aborto y queratoconjuntivitis, se encontró una prevalencia del 46,62%. En hembras con al menos un parto, clínicamente sanas y que

conviven con hembras abortadas fue del 27,13%. Y en sementales que pertenecen a estos rebaños se encontró una prevalencia del 22,87% (Tabla 2).

**Tabla 2** - Prevalencia serológica de anticuerpos contra *Chlamydia abortus* por grupo

Grupo	Total (n)	Positivos	Prevalencia serológica	IC <sub>95%</sub>
1	410	154	46,62	41,79; 51,45
2	367	81	27,13%	22,58; 31,68%
3	530	99	22,87%	19,29; 26,44%

Nota: Grupo 1 = hembras abortadas y con queratoconjuntivitis; Grupo 2 = hembras sanas que conviven con cabras abortadas; Grupo 3 = sementales que conviven con cabras abortadas.

## Discusión

El grupo de las hembras abortadas y con queratoconjuntivitis presentaron una prevalencia 46,6%, mayor a lo reportado por Campos-Hernández et al. (2014), que fue de 4,8%, también en cabras abortadas en Guanajuato. Romero et al. (2011) encontraron prevalencias menores en Puebla, Guerrero, Baja California Sur, Comarca Lagunera, Tlaxcala y San Luis Potosí, siendo de 0,8%, 4%, 5%, 7,3%, 10% y al 11% respectivamente en cabras con antecedente de aborto. Sin embargo, la prevalencia obtenida en este estudio es muy similar a lo reportado por Sultana (2015) en la ciudad de Punyab, en India que fue diagnosticada en el 49,1% en cabras abortadas. Campos-Hernández et al. (2014) también mencionan que la gran variabilidad entre sus resultados y otros pueden estar influenciados por factores como el tipo de técnica diagnóstica empleada, la época en la que se realiza el muestreo, el tiempo de la gestación, entre otros.

En cuanto a los sementales, en los que se encontró una prevalencia de 22,8% a *Chlamydia abortus*, fue menor que la prevalencia de las hembras (37,4%), lo que coincide con Esmaeili et al. (2015), donde la prevalencia de las hembras fue significativamente mayor a los machos, de 27,2% y 11,3% respectivamente. La prevalencia de *Chlamydia abortus* del 31,52% en el estado

de Guanajuato es mayor a la reportada en otros trabajos, como la reportada por Campos et al. (2014) y Díaz et al. (2015) quienes reportaron 4,87% y 9,6% respectivamente, también en granjas de Guanajuato. Pero es aún más alarmante que esta prevalencia es de las más altas a nivel nacional, pues Callejas-García (2017) reportó una prevalencia de 5,9% en el estado de Veracruz. En estos municipios con la prevalencia más alta, los caprinocultores no llevan a cabo prácticas de medicina preventiva tan específicas como en otros municipios más experimentados, lo que podría explicar una alta incidencia de seroreactores.

## Conclusión

En las principales zonas caprinas de Guanajuato, existe una alta prevalencia de clamidiasis, siendo los municipios de Comonfort, Huanímaro y Valle de Santiago los que presentan el mayor número de casos de caprinos seropositivos a *Chlamydia abortus*.

## Referencias

- Callejas-García SA. Estudio epidemiológico de la clamidiasis caprina en la zona centro del estado de Veracruz [tesis de maestría]. Ciudad de México: Universidad Nacional Autónoma de México; 2017.
- Campos-Hernández E, Vázquez-Chagoyán JC, Salem AZ, Saltijeral-Oaxaca JA, Escalante-Ochoa C, López-Heydeck SM, et al. Prevalence and molecular identification of *Chlamydia abortus* in commercial dairy goat farms in a hot region in Mexico. *Trop Anim Health Prod.* 2014;46(6):919-24.
- Díaz JCM, Aparicio ED, López EH, Güemes FS, Ochoa CE, Villarreal SJ, et al. Aislamiento de *Chlamydia abortus* en rebaños caprinos lecheros y su relación con casos de aborto en Guanajuato, México. *Vet Mex OA.* 2015;2(1):1-11.
- Esmaeili H, Bolourchi M, Mokhber-Dezfouli MR. Seroprevalence of *Chlamydia abortus* infection in sheep and goats in Iran. *Iran J Vet Med.* 2015;9(2):73-7.

Oseikria M, Pellerin JL, Rodolakis A, Vorimore F, Laroucau K, Bruyas JF, et al. Can *Chlamydia abortus* be transmitted by embryo transfer in goats? *Theriogenology*. 2016;86(6):1482-8.

Rodolakis A, Laroucau K. *Chlamydiaceae* and chlamydial infections in sheep or goats. *Vet Microbiol*. 2015;181(1-2):107-18.

Romero FA, Reynoso BA, Bibriesca E, Diaz EA. Estudio epidemiológico de las principales enfermedades bacterianas que afectan a los caprinos en México - Resultados preliminares. XXVI Reunión Nacional Sobre Caprinocultura Querétaro; 5-8 oct 2011; Juriquilla, México. Juriquilla: Facultad de Ciencias Naturales, Universidad Autónoma de Querétaro; 2011.

Sultana R. Serological and molecular studies on infectious abortions in ovine and caprine in Punjab [tesis de maestría]. Ludhiana, India: Guru Angad Dev Veterinary and Animal Sciences University; 2015.

Yin L, Schautteet K, Kalmar ID, Bertels G, Van Driessche E, Czaplicki G, et al. Prevalence of *Chlamydia abortus* in Belgian ruminants. *Vlaams Diergeneeskd Tijdschr*. 2014;83:164-70.



SANIDAD

# Prevalencia de nematodos gastroentericos por cantidad de huevos por gramo de heces en ovinos

Mayella Monzerrath Aguilar Aguilar, Zindy Pérez González, Héctor Sánchez Pineda\*, María Eréndira Reyes García, Marisela Peralta Lailson, Reynol Grajales Zepeda

Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, Universidad Autónoma de Chiapas (UNACH), Tuxtla Gutiérrez, México

## Resumen

Se evaluaron mensualmente 600 ovinos de raza Pelibuey y Black Belly en una unidad de producción ovina, ubicado en el municipio de Suchiapa, Chiapas, durante dos épocas (secas y lluvia), comprendidas de Enero a Septiembre, con el objetivo de determinar la prevalencia de nematodos gastroentéricos y cantidad de huevos por gramo de heces. Esto se realizó por la observación del grado FAMACHA, la condición corporal (CC) y cantidad de huevos por gramo de heces (hpg). Los animales con FAMACHA de 3 a 5 y CC de 1 a 2 se les tomaba muestra de heces directo del recto, posteriormente se llevaron al laboratorio para realizar la prueba de Mc Master. Se determinó prevalencia absoluta con el factor época del año, prevalencia relativa con los factores raza, época del año y los meses y prevalencia alta y leve con el factor raza, época del año, meses y total de población muestreada. Se observó que no hay efecto en la época del año, raza y meses en la cantidad de huevos por gramo. La prevalencia absoluta mostró que en época de seca hay mayor número de animales con  $\geq 750$  hpg de heces y menor en época de lluvias. El factor raza y época del año no hubo efecto en prevalencia alta y leve. En el total de ovinos muestreados se presentó mayor número de animales resilientes que susceptibles y resistentes.

**Palabras clave:** Nematodiasis gastroentérica. Famacha. Condición corporal. Resiliente. Susceptible.

## Introducción

Entre las enfermedades parasitarias de mayor importancia en los ovinos se encuentra la nematodiasis gastroentérica. Esta es una enfermedad debida a la presencia y acción de varios géneros de nematodos en el tracto gastrointestinal, repercutiendo negativamente en la eficiencia biológica y económica del rebaño ovino, produciendo retraso en el crecimiento, desnutrición, baja conversión alimenticia, pérdida de apetito, bajos índices de fertilidad y en algunos casos muertes en animales jóvenes.

Con la finalidad de contrarrestar los efectos negativos de los NGE, se han utilizado los antihelmínticos de manera indiscriminada para alcanzar un buen estado de salud de los animales, pero desafortunadamente por el uso excesivo y

continúo, se ha desarrollado una resistencia hacia estos productos (Torres-Acosta et al., 2009; Medina et al., 2014). El objetivo del trabajo fue determinar la prevalencia de nematodos gastroentéricos y cantidad de huevos por gramo de heces (hpg), durante dos épocas del año, en ovinos de raza Pelibuey y Blackbelly en una unidad de producción comercial.

## Material y métodos

El trabajo se realizó en el rancho "Lomas de San Rafael" en el municipio de Suchiapa del estado de Chiapas, México. El clima predominante es el cálido subhúmedo y la vegetación es de selva baja. Suchiapa está situada a 16° 37' 30" latitud norte y 93° 6' 0" longitud oeste, a una altitud de 500 m sobre el nivel del mar y con una precipitación pluvial de 956 mm anuales (INEGI, 2008).

Se utilizaron 600 ovejas adultas, en pastoreo, de las razas Blackbelly y Pelibuey, las cuales fueron ovejas vacías, inicio de gestación y en empadre, a las cuales, mensualmente (enero - septiembre de 2017), se determinó a qué animales se les tomó muestra de heces, en base a la evaluación de su condición corporal (1 y 2) y grado de FAMACHA® (4 y 5), las que se trans-portaron en una hielera a una temperatura de 5 °C hasta el Laboratorio de Biotecnología de Pequeños Rumiantes de la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia de la Universidad Autónoma de Chiapas, donde se realizaron pruebas de McMaster y se determinó la cantidad de huevos por gramo de heces.

Las variables de estudio fueron: determinación de la cantidad de huevos por gramo de heces (HPG), por época (secas y de lluvias) y por raza.

Determinación de la prevalencia se realizó en base a la cantidad de HPG, dividiéndose en leve y alta, por época (secas y de lluvias) y raza, calculándose de la siguiente manera (Ensunch-Hoyos et al., 2014):

$$\text{prevalencia leve} = \frac{\text{n. de animales con 50 a 700 HP}}{\text{total de animales}} * 100$$

$$\text{prevalencia alta} = \frac{\text{n. de animales con } \geq 750 \text{ HPG}}{\text{total de animales}} * 100$$

La prevalencia, leve y alta, se evaluó por medio de Chi cuadrada en tablas de contingencia de 2 x 2 para época y raza (Little y Hills, 2008).

## Resultados y discusión

La prevalencia absoluta (Tabla 1) de los meses de época de seca resulto más alta que en la época de lluvias, encontrando diferencia significativa ( $p < 0,05$ ), que es similar a los resultados del trabajo de Arece, 2007 quien encontró una tendencia estacional de las infestaciones parasitarias en los ovinos, en la cual los mayores niveles de infestación se presentan en los meses del Periodo poco lluvioso (noviembre a mayo). Este comportamiento pudiera ser la consecuencia de la interacción de diferentes factores y los de mayor peso parecen ser los relacionados con el estado nutricional de los rebaños, asociados con la disminución de la disponibilidad y calidad de los pastizales, que se hace crítica en ese período.

**Tabla 1** - Prevalencia alta por época del año

Época del año	Número de animales con $\geq 750$ HPG	Población total	Prevalencia (%)
Época de secas	46	600	7,7 <sup>a</sup>
Época de lluvias	13	600	2,17 <sup>b</sup>

Nota: Literales diferentes en columna hay diferencia estadística significativa ( $p < 0,05$ ).

En la época de secas se presentó 54,8% de prevalencia leve y en la época de lluvia de 41,7%. En prevalencia alta se obtuvo 12,07% en la época de seca y en la época de lluvia 8,3%, no encontrando diferencia estadística ( $p > 0,05$ ).

En el total de ovejas muestreadas a lo largo de los nueve meses (Tabla 2), la prevalencia leve es de 69,5% y la prevalencia alta es de 10,4%, los animales que no presentaron huevos por gramo fue de 19,4%, se encontró diferencia significativa en estas tres variables ( $p < 0,05$ ).

**Tabla 2** - Prevalencia leve y alta en las ovejas muestreadas

	N. de animales	Total muestreados	Prevalencia (%)
50 - 700 HPG	375 <sup>a</sup>	539	69,5
≥ 750 HPG	59 <sup>b</sup>	539	10,9
SIN HPG	105 <sup>c</sup>	539	19,4

Nota: Literales diferentes en columna hay diferencia estadística significativa ( $p < 0,05$ ).

Por raza, la Pelibuey presentó 51,2% (210 de 412 ovejas) de prevalencia leve, mientras que la Blackbelly 54,3% (66 de 127). En prevalencia alta, la raza Blackbelly presentó 7,8% (10 de 127 ovejas), y la raza Pelibuey de 11,8% (49 de 412) no encontrando diferencia significativa entre las razas ( $p > 0,05$ ). Resultados similares obtuvieron Ruiz-Zárate et al. (2013) trabajando con corderos de raza Pelibuey y Katahdi

## Conclusión

Se mostró mayor prevalencia alta en la época de secas que en la época de lluvia, por lo que si hay un efecto en la época del año sobre esta característica. En prevalencia relativa, el factor raza y época del año no hubo efecto sobre la población muestreada. En las borregas muestreadas hubo diferencia significativa entre los animales resilientes, susceptibles y resistentes, encontrando más animales resilientes en comparación de resistentes y susceptibles, pero con los factores raza, época y mes no hubo efecto en la cantidad de huevos por gramos.

## Referencias

Arece J. La epizootiología como herramienta para el control parasitario en ovinos. *Past y forr.* 2007; 30(n.e supl 5):35-43.

Ensunchó-Hoyos C, Castellano-Coronado A, Maza-Ángulo L, Bustamante-Yáñez M, Vergara-Garay O. Prevalencia y grado de infección de nematodos gastrointestinales en ovinos de pelo en pastoreo de cuatro municipios de Córdoba, Colombia. *Rev Cient FCVLUZ.* 2014;24(5):414-20.

INEGI - Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática. Prontuario de información geográfica municipal de los Estados Unidos Mexicanos. Aguascalientes: INEGI; 2008.

Little TM, Hills JF. Métodos estadísticos para la investigación en la agricultura. 2 ed. Guadalajara, México: Trillas; 1989.

Medina P, Guevara F, La O M, Ojeda Y, Reyes E. Resistencia antihelmíntica en ovinos: una revisión de informes del sureste de México y alternativas disponibles para el control de nemátodos gastrointestinales. *ÍPast y Forr.* 2014;37(3):257-63.

Ruiz-Zárate F, Cruz-Velázquez F, Aguilar-Caballero AJ, Olivas-Salazar R, López-Trujillo R, et al. Resistencia helmíntica de ovinos Katahdi y Pelibuey en Villacorzo, Chiapas, México. *Agraria.* 2013;10(3):109-14.

Torres-Acosta F, Cámara-Sarmiento R, Aguilar-Caballero AJ, Canul-Ku HL, Pérez-Cruz M. Estrategias de desparasitación selectiva dirigida. En: González-Garduño R, Berumen AAC (Eds.). *Avances en el control de la parasitosis gastrointestinal de ovinos en el trópico.* Texcoco, México: Universidad Autónoma Chapingo; 2009. p.1-13.

SANIDAD

# Prevalencia de sarna sarcóptica en vicuñas silvestres de la comunidad campesina de San Antonio de Tanta, Lima, Perú

Hugo Castillo Doloriert<sup>1\*</sup>, Jannet Cisneros Salvatierra<sup>2</sup>, Luis Gómez Puerta<sup>1</sup>, Jessica Gálvez-Durand Besnard<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Facultad de Medicina Veterinaria, Universidad Nacional Mayor de San Marcos (UNMS), Lima, Perú

<sup>2</sup> Servicio Nacional Forestal y de Fauna Silvestre (SERFOR), Lima, Perú

## Resumen

La vicuña es la especie más pequeña de los camélidos sudamericanos y habita en la ecorregión puna sobre los 3800 m.s.n.m., hábitat al cual se encuentra perfectamente adaptada. La sarna es la enfermedad de mayor impacto en la salud de esta especie, sin embargo, la descripción sobre su presencia es escasa y dispersa. El objetivo de este estudio fue determinar la prevalencia y localización de lesiones de sarna sarcóptica en vicuñas de la comunidad campesina de San Antonio de Tanta. El estudio fue llevado a cabo durante la captura y esquila de vicuñas de la comunidad de San Antonio de Tanta, ubicada sobre los 4800 m.s.n.m. en el departamento de Lima, Perú. Las vicuñas capturadas fueron examinadas en busca de lesiones compatibles con sarna, a partir de las cuales se realizaron raspados cutáneos para el diagnóstico del agente causal. Asimismo, se evaluaron las variables intensidad de lesión, área afectada, sexo y estrato etario. De un total de 107 vicuñas capturadas, 40 (37%) presentaron lesiones de piel compatibles con sarna, las cuales consistieron de focos eritematosos, engrosamiento de la piel, formación de costras, liquenificación, hiperpigmentación, fisuras sangrantes y alopecia. Al análisis microscópico de los raspados cutáneos todos resultaron positivos al ácaro *Sarcoptes scabiei*. Del total de vicuñas afectadas el 43%, 30% y 27% presentaron lesiones leves, moderadas y severas, respectivamente. Estas lesiones estuvieron localizadas principalmente en zonas desprovistas de fibra de valor comercial, como miembros delanteros (58%), miembros posteriores (55%), región torácica (30%), axilas (23%), abdomen (13%), región inguinal y perianal (5%), y cabeza (3%). El análisis de chi cuadrado no mostró asociación estadísticamente significativa entre las diferentes variables en estudio. La vicuña está expuesta a un amplio rango de ectoparásitos donde el ácaro *Sarcoptes scabiei* es el de mayor relevancia por los brotes de sarna que ocasiona en poblaciones de vicuñas. Durante los últimos años, en Perú se han reportado prevalencias variables de esta enfermedad en Ayacucho (12% y 27%) y Apurímac (0.3% y 16%). La prevalencia de sarna registrada en la comunidad de San Antonio de Tanta es la más alta registrada en una población de vicuñas silvestres, y representa el primer reporte de sarna en el departamento de Lima. Se determinó una prevalencia

de 40% de sarna durante la captura y esquila de vicuñas de la comunidad campesina de San Antonio de Tanta realizada el año 2015. Las vicuñas estuvieron afectadas con sarna de manera leve (43%), moderada (30%) y severa (27%). Los miembros delanteros y posteriores fueron las áreas más afectadas en las vicuñas con sarna.

**Palabras clave:** Vicuña. Prevalencia. Sarna. *Sarcoptes scabiei*.

SANIDAD

# Problemas de salud que afectan la producción de rebaños ovinos en comunidades de Chiapas, México

Héctor Sánchez Pineda<sup>1</sup>, José Luis Gutiérrez Hernández<sup>2</sup>, Enrique Herrera López<sup>2</sup>, María Eréndira Reyes García<sup>1\*</sup>, Marisela Peralta Lailson<sup>1</sup>, Coral Jazmín Montoya Aguilar<sup>1</sup>, Cosme Alberto Pola López<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, Universidad Autónoma de Chiapas (UNACH), Tuxtla Gutiérrez, México

<sup>2</sup> Centro Nacional de Investigación Disciplinaria en Salud Animal e Inocuidad - Instituto Nacional de Investigaciones Forestales Agrícolas y Pecuarias, Ciudad de México, México

## Resumen

El objetivo de este trabajo fue realizar el diagnóstico de algunas enfermedades digestivas y reproductivas que afectan la productividad en tres rebaños comunitarios de ovinos con baja conversión alimenticia y eficiencia reproductiva, en Jiquipilas, Chiapas. Se trabajó con 155 ovinos adultos con CC 1 y 2 y FAMACHA 4 y 5, en los que se buscaron anticuerpos contra *Brucella ovis*, *Brucella melitensis*, siete serovariedades de *Leptospira* y contra Map, así como la carga parasitaria. Los animales no presentaron anticuerpos contra *Bucella* spp. El 75% de ellos fueron positivos a al menos una serovariedad de *Leptospira* spp, siendo *Icterohaemorrhagiae* la más frecuente (71%). Ningún animal mostró anticuerpos contra Map, 8%, fueron diagnosticados con parasitosis. Se concluye que la escasa eficiencia reproductiva en estos ovinos no se relaciona con la brucelosis, es posible que pueda asociarse a la presencia de *Leptospira* spp; la baja CC y el grado de FAMACHA tampoco se relaciona a la parasitosis o a la infección por Map, sugiriendo que la baja productividad y eficiencia reproductiva esté más asociada a una deficiencia nutricional.

**Palabras clave:** Ovinos de traspatio. Enfermedades digestivas. Enfermedades reproductivas.

## Introducción

En muchas regiones de México, la ovinocultura se desarrolla como una actividad de traspatio. La base de su alimentación es el pastoreo en terrenos comunales, características que promueven un manejo nutricional y sanitario deficiente, en estos rebaños, los ovinos pueden manifestar signología de etiologías múltiples, generando que el productor no pueda aplicar un tratamiento y control adecuado, aumentando así la mortalidad en comparación con otros sistemas productivos (Ordaz et al., 2012). El objetivo del presente trabajo fue determinar la presencia de enfermedades que pueden afectar la productividad en tres rebaños ovinos comunitarios en el municipio de Jiquipilas, Chiapas, México.

## Material y métodos

Los rebaños ovinos de las comunidades de Hierba Santa, Galilea y Subteniente Pedro Sánchez, en Jiquipilas, Chiapas, pertenencia de 25 productoras. Son alimentados mediante pastoreo extensivo sin suplementación, y no cuentan con registro productivo o reproductivo formal, se desparasitan sin diagnóstico previo cada dos meses, no hay calendario de vacunación ni control de interacción con otros ovinos u otras especies animales.

Se trabajó con ovinos adultos con una condición corporal (CC) 1 y 2 y un grado de FAMACHA 4 y 5, y aquellos que presentaran cualquier otro tipo de manifestación clínica sugerente a algún cuadro digestivo o reproductivo de tipo infeccioso. Se obtuvo suero sanguíneo para la detección de anticuerpos contra *Brucella ovis* (sementales) mediante inmunodifusión doble en agar (IDGA) y contra *B. melitensis* (hembras) aglutinación en placa antígeno rosa de bengala 3% (México, 1995), así como contra siete serovariedades de *Leptospira* spp. (icterohaemorrhagiae, hardjo, hardjo (INIFAP), canicola, bratislava, wolffi y tarassovi) mediante microaglutinación (MAT) (OIE, 2008) y contra *Mycobacterium avium paratuberculosis* (Map) mediante inmunodifusión en gel de agar (IDGA) (Jaimes et al., 2008).

Se determinó la cantidad de huevos por gramo de heces (HPG) eliminados mediante McMaster con la finalidad de detectar posibles parasitosis. Los resultados obtenidos en cada prueba se expresaron en frecuencias (Little y Hills, 2008). Se determinó la correlación existe entre las variables CC, FAMACHA y HPG.

## Resultados y discusión

Se muestrearon a 141 hembras y 14 sementales, encastados con Pelibuey, Black Belly Katahdin y Dorper. Los animales no mostraron anticuerpos contra *Brucella* spp. Chávez et al. (2013) reportan que la prevalencia de brucelosis por *B. ovis* en rebaños extensivos es de alrededor de 2%, destacando que la IDGA es poco sensible pero muy específica; ambas condiciones pueden

estar relacionadas a la ausencia de animales seronegativos en este trabajo. No se encontraron animales positivos a *B. melitensis*, no se encontraron rebaños mixtos con cabras, ya que en el estado no han sido consideradas en la producción lo que pudo influir en el resultado.

El 75% de los sueros resultaron positivos a al menos una serovariedad de *Leptospira* spp. Galilea mostró la mayor seropositividad a esta enfermedad (77%), seguida de Subteniente Pedro Sánchez (67%) y Hierba Santa (57%). Las serovariedades diagnosticadas con mayor frecuencia fueron Icterohemorragie (71%), Tarassovi (12%) y Wolffi (11%). De los 104 animales positivos, 75% mostraron positividad a una serovariedad, 21% a dos serovariedades, 1,9% fueron positivos a tres serovariedades y 1,9% a cuatro serovariedades de *Leptospira* spp.

Las combinaciones más frecuentes entre serovariedades fueron Icterohaemorrhagiae y Wolffi en Subteniente Pedro Sánchez, Icterohaemorrhagiae, Tarassovi y Wolffi en Galilea e Icterohaemorrhagiae y Tarassovi en Hierba Santa. Bautista (2014), ha reportado que los animales seropositivos suelen serlo a más de una serovariedad. Las detectadas con mayor frecuencia en este trabajo, pueden estar relacionadas con el contacto de los ovinos con otras especies como roedores, bovinos, equinos y perros. Los resultados de IDGA para el diagnóstico de paratuberculosis mostraron resultados negativos en el total de los sueros analizados. Lugton (2004) considera que hay una mayor prevalencia de paratuberculosis en ovinos cuyas madres tienen una condición corporal muy baja.

El diagnóstico mediante coproscopía demostró que el 8% de los animales presentaron cuentas mayores a 750 hpg, cantidad considerada como límite para la desparasitación acompañada del valor de FAMACHA, la CC y el porcentaje de hematocrito en los pequeños rumiantes (Marcelo et al., 2011). Se encontró una correlación baja entre las variables FAMACHA y la CC ( $r = 0,30$   $p < 0,001$ ), al igual que entre HPG y CC ( $r = 0,10$   $p > 0,05$ ), no existió correlación entre HPG y FAMACHA, la palidez de mucosas es más influido por cantidad y calidad de la alimentación que los animales reciben.

## Conclusión

La escasa eficiencia reproductiva en estos ovinos no se relaciona con la brucelosis, aunque no es posible asegurarlo, es probable que la presencia de *Leptospira* spp esté implicada en ella; la baja CC y el grado de FAMACHA tampoco se relaciona a la parasitosis o a la infección por Map. Debido a las condiciones de alimentación en las que estos ovinos son criados, es probable que la baja productividad y eficiencia reproductiva esté más asociada a una deficiencia nutricional.

## Referencias

Bautista L, Suárez AF, Huanca LW. Seroprevalencia de leptospirosis en ovinos de dos ganaderías de puno, Perú. *Rev Inv Vet Peru*. 2014;25(2):324-8.

Chávez JMC, Cháirez FGE, Flores CFA, Valenzuela RB, Pérez JLT. Consideraciones epidemiológicas en la prevalencia serológica de *Brucella ovis* en Zacatecas, México. *Rev Mex Cienc Pecuarias*. 2013;4(1):61-74.

Ordaz JAC, Pérez JT, González AT, Reyes PR. La producción ovina mexicana: particularidades y complejidades. Ciudad de México: Ariadna; 2012.

Jaimes NG, Flores MAS, Cruz OAH, López DC, Ruiz CCG, Reynoso BA, et al. Detección de *Mycobacterium avium* subespecie paratuberculosis, por medio de PCR-anidada a partir de muestras de heces de ovinos. *Vet Mex*. 2008;39(4):377-86.

Little TM, Hills FJ. Métodos estadísticos para la investigación de la agricultura. Ciudad de México: Editorial Trillaas; 2008. 270 p.

Lugton IW. A review of possible links between the clinical expression of paratuberculosis and deficiency of macro and micronutrients. *Aust Vet J*. 2004;82(8):490-6.

México. Norma Oficial Mexicana 041-ZOO-1995. Campaña Nacional Contra la Brucelosis en los Animales. Diario Oficial de la Federación; 1995.

OIE. Leptospirosis. En: Manual de la OIE para animales terrestres; 2008.



SANIDAD

# Resistência do monepantel e da moxidectina no controle dos nematódeos em ovinos de Guarapuava, PR

Amaro Mendes de Araújo<sup>1</sup>, Luiz Fernando Coelho da Cunha Filho<sup>1\*</sup>, Maria Carolina Ricciardi Sbizzera<sup>1</sup>, José Victor Pronievicz Barreto<sup>1</sup>, Bruna Fonseca Matias<sup>1</sup>, Daiane Andreola<sup>1</sup>, Odilon Vidotto<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Universidade Pitágoras Unopar, Araçongas, Brasil

<sup>2</sup> Universidade Estadual de Londrina (UEL), Londrina, Brasil

## Resumo

O objetivo deste estudo foi verificar a resistência do monepantel e da moxidectina no controle dos nematódeos em ovinos. Foram utilizadas 21 ovelhas Texel, distribuídas aleatoriamente em três grupos, monitoradas por OPG no D0 e D14 com a realização do teste redução de contagem de ovos por grama de fezes (TRCOF) e coprocultura. O resultado apresentou tratamento com monepantel eficácia de 85%, e tratamento com moxidectina 63%, com a ocorrência maior do gênero *Haemonchus* seguido de *Trichostrongylus*. A disseminação de parasitos resistentes pela comercialização de animais e a prática de tratamentos repetitivos podem explicar esses resultados. O monepantel apresentou baixa eficácia e a moxidectina foi ineficaz no controle dos nematoides gastrintestinais de ovinos apresentando resistência às duas moléculas.

**Palavras-chave:** Pequenos ruminantes. Tratamento. Anti-helmíntico. Eficácia.

## Introdução

A verminose gastrointestinal, principal enfermidade dos ovinos, é considerada como fator limitante na ovinocultura pelo fato de causar prejuízos econômicos devido à queda na produção tanto de carne quanto de leite, além do alto índice de mortalidade do rebanho (Melo e Bevilaqua, 2002).

O método mais utilizado pelos produtores de ovinos é o controle químico com drogas anti-helmínticas, no entanto, o uso exacerbado de princípios ativos pode ocasionar prejuízos no rebanho, uma vez que pode causar resistência aos medicamentos e, conseqüentemente, malefícios aos animais. A resistência múltipla aos anti-helmínticos já está instalada na maioria dos rebanhos de ovinos do Mato Grosso do Sul (Sczesny-Moraes et al., 2010) e do Rio Grande do Sul (Mallman Jr et al., 2018).

O objetivo deste trabalho foi verificar a resistência do monepantel e da moxidectina no controle dos nematódeos em ovinos na região de Guarapuava, PR.

## Material e métodos

O experimento foi aprovado pelo Comitê de Ética para Uso de Animais (CEUA) da Universidade Pitágoras Unopar sob número 043/16 e realizado em uma propriedade localizada no município de Guarapuava, PR, Brasil. Foram utilizadas 21 ovelhas Texel, distribuídas aleatoriamente em três grupos, sendo: G1 - tratamento com monepantel a 2,5%; G2 - tratamento com moxidectina a 1%; G3, grupo controle. A propriedade escolhida para a aplicação do tratamento não havia realizado nenhum controle antiparasitário nos 60 dias precedentes ao início do experimento.

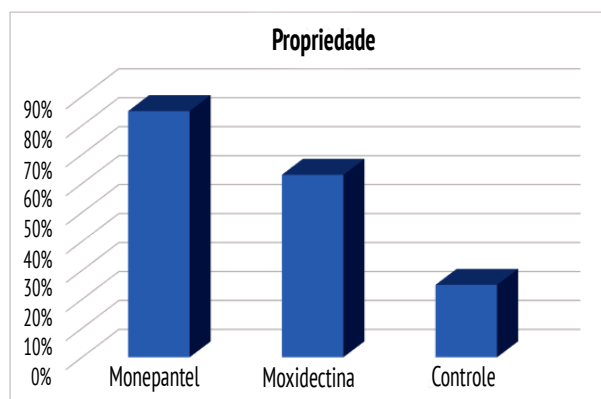
Para a formação dos grupos, utilizou-se a randomização pela contagem prévia (D0) de ovos por gramas de fezes (OPG) igual ou superior a 200, e para determinar a eficácia, coleta e OPG no D14. A coprocultura foi realizada conforme Roberts O'Sullivan (1950). O teste de redução de contagem de ovos por grama de fezes (TRCOF), utilizando a fórmula  $FECR\% = (1 - T2/T1 \times C1/C2) \times 100$ ,

descrita por Boersema e Pandey (1997). De acordo com o resultado da eficácia, o anti-helmíntico foi classificado como eficiente (redução de OPG maior que 90%), de baixa eficiência (redução entre 80% e 90%) e ineficiente (redução inferior a 80%) (Zajac e Conboy, 2006). A resistência anti-helmíntica foi considerada com redução inferior à 90% (Wood et al., 1995).

## Resultados

O G1 apresentou maior eficácia (85%) quando comparado ao G2, que demonstrou eficiência de 63%. O G3 apresentou redução de 25% do D14 em relação ao D0 (Figura 1).

Os resultados da cultura de larvas demonstraram maior proporção do gênero *Haemonchus* em todos os grupos, com valores de 21,3 (G1), 37,5 (G2) e 75,1% (G3). O gênero *Trichostrongylus* foi o segundo mais prevalente, sendo observados resultados de 26,3 (G1), 34,5 (G2) e 9,8% (G3).



**Figura 1** - Eficácia do monepantel, baseado no teste de redução da contagem de ovos nas fezes (TRCOF %), em uma propriedade na região de Guarapuava, PR

## Discussão

As possíveis causas de resistência podem ser a prática de tratamentos repetidos, o que favorece o surgimento de populações de helmintos resistentes às drogas (Torres-Acosta e Hoste, 2008), ou ainda a

disseminação de parasitos resistentes pelo aumento de fluxo de compra e venda de animais de diversas regiões.

A resistência para monepantel em ovinos e caprinos foi reportada pela primeira vez na Nova Zelândia (Scott et al., 2013) quatro anos após

seu lançamento, assim como no Uruguai para *Haemonchus* sp. (Mederos et al, 2014) e no Brasil (Cintra et al., 2016) para *Trichostrongylus* sp.

A resistência múltipla no estado de São Paulo foi avaliada por Almeida et al. (2010), quando testaram os produtos químicos moxidectina, closantel, triclorfon, fosfato de levamisole, albendazole e ivermectina. Sczesny-Moraes et al. (2010) chegaram às mesmas conclusões estudando ovinos no estado do Mato Grosso do Sul.

## Conclusão

O monepantel apresentou baixa eficácia e a moxidectina foi ineficaz aos nematóides gastrintestinais de ovinos da região de Guarapuava, PR, e já está presente o fenômeno de resistência das duas moléculas.

## Referências

- Almeida FA, Garcia KC, Torgerson PR, Amarante AF. Multiple resistance to anthelmintics by *Haemonchus contortus* and *Trichostrongylus colubriformis* in sheep in Brazil. *Parasitol Int.* 2010;59(4):622-5.
- Boersema JH, Pandey VS. Anthelmintic resistance of trichostrongylids in sheep in the highveld of Zimbabwe. *Vet Parasitol.* 1997;68(4):383-8.
- Cintra MC, Teixeira VN, Nascimento LV, Sotomaior CS. Lack of efficacy of monepantel against *Trichostrongylus colubriformis* in sheep in Brazil. *Vet Parasitol.* 2016;216:4-6.
- Mallman Jr PM, Raimondo RFS, Rivero BRC, Jacondino LR, Gonçalves AS, Silveira BO, et al. Resistência ao monepantel em nematóides gastrintestinais multirresistentes em rebanhos ovinos no Rio Grande do Sul. *Semina Cienc Agrar.* 2018;39(5):2059-70.
- Mederos AE, Ramos Z, Banchemo GE. First report of monepantel *Haemonchus contortus* resistance on sheep farms in Uruguay. *Parasit Vectors.* 2014;7:598.
- Melo ACFL, Bevilaqua CML. Resistência Anti-helmíntica em nematóides de pequenos ruminantes: uma revisão. *Cienc Anim.* 2002;12(1):35-45.
- Roberts FHS, O'Sullivan JP. Methods for egg counts and larval cultures for strongyles infesting the gastrointestinal tract of cattle. *Aust J Agric Res.* 1950;1(1):99-102.
- Scott I, Pomroy WE, Kenyon PR, Smith G, Adlington B, Moss A. Lack of efficacy of monepantel against *Teladorsagia circumcincta* and *Trichostrongylus colubriformis*. *Vet Parasitol.* 2013;198(1-2):166-71.
- Sczesny-Moraes EA, Bianchin I, Silva KF Catto JB, Honer MR, Paiva F. Resistência Anti-helmíntica de nematóides gastrintestinais em ovinos, Mato Grosso do Sul. *Pesq Vet Bras.* 2010;30(3):229-36.
- Torres-Acosta JFJ, Hoste H. Alternative or improved methods to limit gastrointestinal parasitism in grazing sheep and goats. *Small Rum Res.* 2008;77(2-3):159-73.
- Wood IB, Amaral NK, Bairden K, Duncan JL, Kassai T, Malone JB Jr, et al. Word Association for the Advancement of Veterinary Parasitology: second edition of guidelines for evaluating the efficacy of anthelmintics in ruminants. *Vet Parasitol.* 1995;58(3):181-213.
- Zajac AM, Conboy GA. *Veterinary Clinical Parasitology.* 7 ed. Ames: Blackwell Publishing; 2006. 320p.

SANIDAD

# Seroprevalencia de brucelosis, leptospirosis y clamidiasis en cabras abortadas de Guanajuato, México

Yamili Irais Rueda Garcés<sup>1\*</sup>, Enrique Herrera López<sup>2</sup>, Héctor Raymundo Vera Ávila<sup>1</sup>, Germinal Jorge Alarcón Cantó<sup>1</sup>, Fernanda Gaytán Camarillo<sup>3</sup>, Paola Alexis Hernández Ramírez<sup>4</sup>

<sup>1</sup> Facultad de Ciencias Naturales, Universidad Autónoma de Querétaro (UAQ), Querétaro, México

<sup>2</sup> CENID Salud Animal e Inocuidad, Instituto Nacional de Investigaciones Forestales Agrícolas y Pecuarias (INIFAP), Morelos, México

<sup>3</sup> Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM), Ciudad de México, México

<sup>4</sup> Facultad de Estudios Superiores Cuautitlán, Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM), Cuautitlán Izcalli, México

## Resumen

El objetivo del presente trabajo, fue realizar el diagnóstico serológico de brucelosis, leptospirosis y clamidiasis cabras abortadas de Guanajuato. Se muestrearon 130 animales; por cada animal se tomaron muestras de sangre y exudado vaginal; para el diagnóstico de brucelosis se realizó la prueba de tarjeta al 3%, a los sueros positivos se les realizó la prueba complementaria de inmunodifusión radial con hapteno nativo, con la finalidad de diferenciar aquellos animales con infección natural; para el diagnóstico de leptospirosis se realizó la prueba de aglutinación microscópica (MAT); con una batería de 6 serovariedades de *Leptospira*; para el diagnóstico de clamidiasis se realizó la prueba de ELISA y cultivo celular a partir de hisopos vaginales. Los resultados confirman casos de seropositividad a *Brucella* spp., con una frecuencia del 3,1% (4/130). Por otra parte, se confirmó la presencia de seropositividad a *Leptospira* spp., con una frecuencia del 35,4% (46/130), siendo la serovariedad *Icterohaemorrhagiae*, la más representativa, con una

frecuencia de 80,4% (37/46). En relación a *Chlamydia* spp. se obtuvo una frecuencia del 41,5% (54/130). Se concluye que la presencia de seropositividad a *Brucella* spp. en Guanajuato es de baja frecuencia; no así para agentes infecciosos como *Leptospira* spp. y *Chlamydia* spp., donde se diagnosticaron frecuencias altas en cabras con problemas de abortos.

**Palabras clave:** Brucelosis. Leptospirosis. Clamidiasis. Cabras. Abortos.

## Introducción

En México, la caprinocultura es una de las actividades pecuarias con más potencial de desarrollo, ya que los caprinos muestran ser una especie resistente a la sequía y escasez de forraje

por lo que se han desarrollado como una fuente de ahorro de muchas familias en áreas rurales; la población caprina en el país no se ha incrementado de manera importante en los últimos años y una de las razones a las que se puede atribuir dicho suceso es la baja tasa de parición anual, por el alto porcentaje de abortos, ocasionado por distintos agentes infecciosos, el estrés, deficiencias nutricionales y el consumo de plantas tóxicas (Guerrero, 2010). Por lo anterior, el objetivo del presente trabajo, fue realizar el diagnóstico serológico de brucelosis, leptospirosis y clamidiasis en cabras del Estado de Guanajuato, México.

## Material y métodos

Se muestrearon 130 animales pertenecientes a 16 granjas de cabras lecheras en siete municipios de Guanajuato. Las muestras obtenidas por animal fueron de sangre y un hisopo de exudado vaginal en medio de sucrosa-fosfato-glutamina (SPG) suplementado con suero fetal bovino al 10% y antibióticos. Para el diagnóstico de brucelosis se realizó la prueba de tarjeta al 3% (PT-3%), a los sueros positivos a PT-3% se les realizó la prueba complementaria de inmunodifusión radial con hapteno nativo (IDR). Para evaluar la presencia de anticuerpos contra *Leptospira* spp., se realizó la prueba serológica de aglutinación microscópica (MAT) con una batería de seis serovariedades (Wolffi, Hardjo, Tarassovi, \*Icterohaemorrhagiae, \*Hardjo y \*Canicola); estas tres últimas de aislamiento nacional. Para el diagnóstico serológico de Clamidiasis se realizó la prueba de ELISA mediante el kit comercial ID.Vet "ID Screen, *Chlamydomphila abortus* Indirect Multi-species", y con las muestras de hisopos vaginales se realizó cultivo celular, usando la línea celular L929 de fibroblastos de ratón.

## Resultados

Los resultados del diagnóstico serológico de brucelosis se muestran en la Tabla 1 y los resultados del diagnóstico de *Chlamydia* spp. se presentan en la Tabla 2.

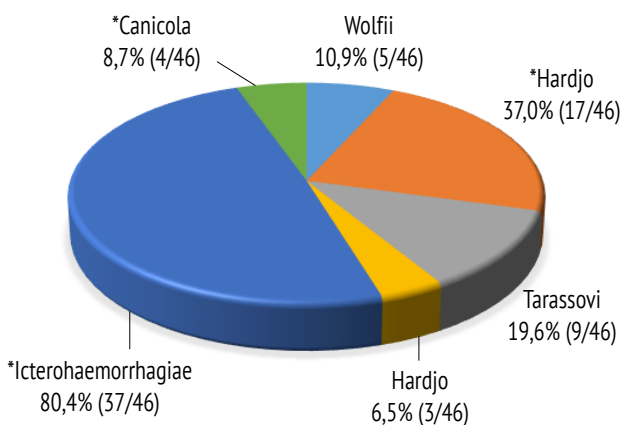
**Tabla 1** - Frecuencia de anticuerpos contra *Brucella* spp. mediante la prueba de tarjeta al 3% (PT-3%) y prueba de inmunodifusión radial (IDR)

Prueba	Frecuencia de animales positivos
PT-3%	3,8% (5/130)
IDR	3,1% (4/130)

**Tabla 2** - Frecuencia de animales positivos a la prueba de ELISA y cultivo celular para *Chlamydia* spp.

Prueba	Frecuencia de animales positivos
ELISA	41,5% (54/130)
Cultivo celular	66,3% (59/89)

En cuanto a los resultados del diagnóstico serológico de leptospirosis, de las muestras trabajadas, el 35,4% (46/130) resultaron positivas a alguna de las serovariedades de *Leptospira* evaluadas por medio de la técnica de MAT (Figura 1).



**Figura 1** - Frecuencia de anticuerpos detectados contra las diferentes serovariedades de *Leptospira* spp. por medio de la técnica de aglutinación microscópica. \*Aislamiento nacional.

## Discusión

En relación a brucelosis, se diagnosticó una frecuencia del 3,1%, otros estudios en Guanajuato han reportado resultados diferentes, Flores et al. (2017) diagnóstico el 7,6% de prevalencia, en

5555 caprinos muestreados, Montoya et al. (2018) reporta el 0,15% y Mora et al. (2015) que reporta cero casos positivos de la enfermedad. En el caso de leptospirosis donde se diagnosticó una frecuencia del 35,4% es similar a lo reportado por Flores et al. (2017), que menciona una incidencia del 37,9% y Gaytán et al. (2018) en un 51,8%; en cuanto a las serovariedades diagnosticadas Gaytán et al. (2018) coincide con lo reportado en este trabajo, siendo las más comunes *Icterohaemorrhagiae* y Hardjo. En relación a clamidiasis, se encontró una frecuencia alta en comparación a lo reportado por Campos-Hernández et al. (2014), donde diagnosticó un 4,87% de cabras positivas a *Chlamydia abortus*, mientras que Mora et al. (2015) reportó una frecuencia de 9,60% mediante la prueba de ELISA y 26,98% mediante el aislamiento e identificación de *Chlamydia* spp.

## Conclusión

La presencia de seropositividad a *Brucella* spp. en Guanajuato es de baja frecuencia; no así para agentes infecciosos como *Leptospira* spp. y *Chlamydia* spp., donde se diagnosticaron frecuencias altas en cabras con problemas de abortos.

## Referencias

Campos-Hernández E, Vázquez-Chagoyán JC, Salem AZ, Saltijeral-Oaxaca JA, Escalante-Ochoa C, López-Heydeck SM, et al. Prevalence and molecular identification of *Chlamydia abortus* in commercial dairy goat farms in a hot region in Mexico. *Trop Anim Health Prod.* 2014;46(6):919-24.

Flores P, Herrera E, Gutiérrez J, Palomares G, Díaz E. Detección de anticuerpos contra brucelosis y leptospirosis en las principales zonas caprinas en el Estado de Guanajuato. XLIV Reunión Científica AMPA; 6-8 sep 2017; Tuxtla Gutiérrez, México.

Gaytán CF, Rico CO, Herrera LE, Palomares REG, Gutiérrez HJL, Díaz AE. Distribución espacial de la leptospirosis caprina en el Estado de Guanajuato, México. 54 Reunión Nacional de Investigación Pecuaria; 26-28 sep 2018; Nuevo Vallarta, México.

Guerrero MM. La Caprinocultura en México, una estrategia de desarrollo. 2010 [acceso 15 ene 2019]. Disponible en: <https://tinyurl.com/y2fkdnhn>.

Mora JC, Diaz E, Herrera E, Suárez F, Escalante C. Aislamiento de *Chlamydia abortus* en rebaños caprinos lecheros y su relación con casos de aborto en Guanajuato, México. *Vet Mex OA.* 2015;2(1):1-11.

Montoya SMT, Gutiérrez HJL, Herrera LE, Palomares REG, Gaytán CF, Díaz AE. Prevalencia actual de brucelosis caprina en GGAVATT del Estado de Guanajuato. 54 Reunión Nacional de Investigación Pecuaria; 26-28 sep 2018; Nuevo Vallarta, México.

SANIDAD

# Sondeo serológico de anticuerpos contra *T. gondii* en unidades de producción ovina familiar en la región norte del Estado de México, México

Félix Salazar-García<sup>1\*</sup>, Oliver Sánchez Rodríguez<sup>2</sup>, Humbreto G. Monroy Salazar<sup>1</sup>, Salvador Lagunas Bernabe<sup>1</sup>, Medina Torres Imelda<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Salud Pública y Epidemiología Veterinaria, Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, Universidad Autónoma del Estado de México (UAEM), Toluca, México

<sup>2</sup> Programa de Especialidad en Producción Ovina, Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, Universidad Autónoma del Estado de México (UAEM), Toluca, México

<sup>3</sup> Subdirección de Epidemiología, Instituto de Salud del Estado de México, Toluca, México

## Resumen

El *Toxoplasma gondii* es un parásito cosmopolita y múltiples especies hospedadoras, transcendental para la salud pública y veterinaria. El Estado de México es importante en la producción y comercialización de ovinos; sin embargo, falta información sobre toxoplasmosis en las ovejas. El objetivo de este trabajo es estimar la seroprevalencia de anticuerpos contra *T. gondii* en ovinos de unidades de producción familiar del norte del Estado de México y explorar factores de riesgo. Se aplicó un diseño trasversal y se eligieron al azar 20 unidades de producción ovina (UPO) con registro en el Programa de Desarrollo de Capacidades y Extensionismo Rural. Se recolectaron 384 muestras sanguíneas de igual número de ovejas, durante 2015-2016, previo consentimiento de los dueños. Los anticuerpos contra *T. gondii* se midieron utilizando el KIT comercial (Chekit Toxotest®). Las lecturas  $\geq$  a 30% de absorbancia se consideraron positivas. Se aplicó un cuestionario a los dueños o manejadores de

la UPO para obtener información biogeográfica del rebaño. Se estimó la prevalencia individual y grupal (IC95%); el riesgo se midió con el OR (IC<sub>95%</sub>). El 90% de UPO tuvieron al menos un animal positivo. La seroprevalencia individual fue de 31% (IC<sub>95%</sub>: 26,7 a 35,63). El 60% de los productores menciono tener múltiples especies en hogar (OR = 1,52, IC<sub>95%</sub>: 0,60 - 3,80). Las mayoría de las UPO estudiadas tienen entre cinco y 25 ovinos, no tienen registros productivos y de salud. Los productores mencionan que cada año de presentan abortos en ovejas primíparas. Los ovinos conviven con otras especies domésticas y cohabitan con la familia. La prevalencia de ovinos positivos a anticuerpos contra *T. gondii* es considerable. Los fetos abortados deben considerarse como posibles fuentes de infecciones por *T. gondii* para otros huéspedes, incluidos los humanos de la región.

**Palabras clave:** Toxoplasmosis. Epidemiología. Ovinos. México.

## Introducción

La toxoplasmosis afecta a casi todos los animales de sangre caliente y al hombre. En ovinos, el parásito *T. gondii* produce pérdidas económicas por altas tasas de abortos y mortinatos (Buxton, 1994; Buxton et al., 2007). Los ovinos infectados con *T. gondii*, pueden ser reservorio del agente y tener impacto a la salud pública. En muchos países la toxoplasmosis ovina se reporta con amplia frecuencia (10% hasta 80%); y se asocia a factores de riesgo como la convivencia con felinos domésticos, el clima, la orografía, la edad de los ovinos, entre otros factores (Dubey, 2009). La infección en la oveja se observa a la primera gestación; posteriormente, desarrolla inmunidad, protegiéndolas de abortos en gestaciones subsecuentes. El potencial de transmisión y persistencia del *T. gondii* se deben a los modos de crianza de los animales. En la ovinocultura familiar; generalmente se explotan rebaños pequeños y se mueven pastoreando zonas de pastizales nativos, constituyendo el factor de riesgo para que la toxoplasmosis se considere endémica y perdure entre las especies por mucho tiempo (Gaffuri, et. al. 2006). El Estado de México se posiciona entre los tres primeros lugares de producción y comercialización de ovinos en México. En el norte del Estado de México la ovinocultura es principalmente de tipo familiar, cohabitando con el hombre y diversas especies de animales domésticos. La prevalencia de la toxoplasmosis ovina en México es variada y se asocia a la temperatura, la humedad y altitud (Alvarado-Esquivel et al., 2013). En el estado de México no existen parámetros epidemiológicos de la toxoplasmosis y sus posibles factores de riesgo. El propósito del estudio fue estimar la prevalencia de anticuerpos séricos contra *T. gondii* en ovinos en unidades de producción ovina (UPO) familiares en la región Norte del Estado de México y su asociación con posibles factores de riesgo.

## Material y métodos

Se diseñó un estudio transversal. La zona de estudio corresponde a los municipios que integran la Región Agropecuaria de Atlacomulco de la Secretaría de Desarrollo Agropecuario del Estado de México.

Las UPO de estudio tenían registro en el Programa “Desarrollo de Capacidades y Extensionismo Rural” durante el ejercicio 2013-2015. Las UPO se describen como unidades de producción familiar en tierras comunales. Los rebaños son pequeños (5 a 25 ovinos). Previo al estudio se entrevistaron a los propietarios de las UPO haciéndoles saber del trabajo y se pidió su consentimiento para aplicar un cuestionario y tomar una muestra de sangre de sus animales. Se estimó una muestra de 384 ovinos con una alfa de 0,05 y un margen de error del 3%, asumiendo probabilidad binomial. El muestreo fue por invitación, según consentimiento de los productores. La presencia de anticuerpos contra *T. gondii* se realizó utilizando el KIT de ELISA (Chekit Toxotest®). Lecturas mayores a 30% de absorbancia, se consideraron positivas. Los datos biogeográficos de UPO se obtuvieron del cuestionario. Se estimó la prevalencia individual y grupal y sus respectivos  $IC_{95\%}$ .

## Resultados y discusión

El 90% de UPO mostraron al menos un animal positivo a anticuerpos contra *T. gondii*. La prevalencia individual fue de 31% ( $IC_{95\%}$ : 26,37 - 35,63). En Escocia, Katzer et al. (2011) encontraron 100% de rebaños estudiados afectados por *T. gondii*; los autores consideran que los ooquistes de *T. gondii* se encuentra distribuidos en el ambiente y los ovinos se infectan al consumir las pasturas contaminadas. En México tres zonas distintas (Morelos, San Luis Potosí y Guanajuato) encontraron prevalencia entre 20 y 55% (García-Vázquez et al., 1990). Otro estudio en zona de montaña, reportó prevalencia del 37,9% (Cruz-Vazquez et al, 1992). Alvarado-Esquivel et al. (2011) estudiaron siete granjas ovinas en diferentes regiones del Estado de Michoacán, y encontraron una prevalencia de 32,6%; mencionan que la altura (MSNM), la temperatura media anual y la precipitación pluvial, influyeron sobre la prevalencia de toxoplasmosis ovina. Estos autores también estudiaron la edad, sexo y raza, pero no encontraron asociación. El manejo sanitario de los rebaños en las UPO estudiadas es escaso o nulo. Se resalta que el 60% de los productores manifestó observar abortos en ovejas primíparas. En la industria ovina, *T. gondii*



causa pérdidas económicas (Freyre et al., 1996). Actualmente se realizan estudios para genotificar cepas de *T. gondii* e identificar las que son patógenas por especie animal y al hombre. También se realizan estudios de comportamiento animal, considerando que el *T. gondii* modifica la conducta de los animales y posiblemente su bienestar y pone en riesgo la sobrevivencia de los animales.

## Conclusión

La prevalencia estimada (31%) es similar a la reportada en estudios previos. Los resultados permite estimar el estado inmunológico de los ovinos como un acercamiento a la infección por *T. gondii*. El aborto en los rebaños se asocia a la positividad en los rebaños estudiados. Se requiere conocer el tipo de cepa que afecta a los ovinos y su virulencia.

## Referencias

Alvarado-Esquivel C, Silva-Aguilar D, Villena I, Dubey P. Seroprevalence and correlates of *Toxoplasma gondii* infection in domestic sheep in Michoacán State, Mexico. *Prev Vet Med.* 2013;112(3-4):433-7.

Alvarado-Esquivel C, Torres-Berumen JL, Estrada-Martínez S, Liesenfeld O, Mercado-Suarez MF. *Toxoplasma gondii* infection and liver disease: a case-control study in a Northern Mexican population. *Parasit Vectors.* 2011;4:75.

Buxton D, Maley SW, Wright SE, Rodger R, Bartley P, Innes EA. *Toxoplasma gondii* and ovine toxoplasmosis: new aspects of an old story. *Vet Parasitol.* 2007;149(1-2):25-8.

Buxton D, Thomson KM, Maley S, Wastling JM, Innes EA, Panton WR, et al. Primary and secondary responses of the ovine lymph node to *Toxoplasma gondii*: cell output in efferent lymph and parasite detection. *J Comp Pathol.* 1994;111(3):231-41.

Cruz-Vazquez C, Garcia-Vazquez Z, Rosario-Cruz R, Solorzano-Salgado M. Ovine toxoplasmosis in Huitzilac, Morelos, Mexico. *Prev Vet Med.* 1992;12(1-2):27-33.

Dubey JP. Toxoplasmosis in sheep - The last 20 years. *Vet Parasitol.* 2009;163(1-2):1-14.

Freyre A, Bonino J, Falcon J, Castells D, Mendez J, Casareto A, et al. Evaluación de las pérdidas económicas debidas a toxoplasmosis en ovinos en el Uruguay. *Parasitol Día.* 1996;20(3-4):100-8.

Gaffuri A, Giacometti M, Tranquillo VM, Magnino S, Cordioli P, Lanfranchi P. Serosurvey of Roe Deer, Chamois and Domestic Sheep in the Central Italian Alps. *J J Wildl Dis.* 2006;42(3):685-90.

García-Vázquez Z, Rosario-Cruz R, Solorzano-Salgado M. Prevalence of antibodies against *Toxoplasma gondii* in sheep and goats in three states of Mexico. *Prev Vet Med.* 1990;10(1-2):25-9.

Katzer F, Brülisauer F, Collantes-Fernández E, Bartley PM, Burrells A, Gunn G, et al. *Vet Res.* 2011;42:121.

SANIDAD

# Utilização do método FAMACHA por estudantes na região metropolitana de Curitiba, Paraná

Maria Christine Rizzon Cintra<sup>1</sup>, Amanda Mildemberger<sup>2</sup>, Anna Carolina da Silva<sup>2</sup>, Carolina Pederzoli<sup>2</sup>, Gabriela Bertolin<sup>2</sup>, Maria Eduarda Bandiera de Souza<sup>2</sup>, Maria Eduarda dos Santos<sup>2</sup>, Tatiara Griz<sup>2</sup>, Yara de Oliveira Brandão<sup>2\*</sup>, Nina da Cunha Medeiros<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Programa de Pós-Graduação em Ciências Veterinárias, Universidade Federal do Paraná (UFPR), Curitiba, Brazil

<sup>2</sup> Graduação em Medicina Veterinária, Universidade Positivo (UP), Curitiba, Brazil

## Resumo

Um dos maiores desafios da ovinocultura atual está no controle de endoparasitos, sobretudo do *Haemonchus contortus*. Afim de retardar o aparecimento da resistência parasitária, o método FAMACHA<sup>®</sup> vem sendo utilizado para selecionar os animais que devem ser tratados. O objetivo deste trabalho foi avaliar a utilização do método FAMACHA<sup>®</sup> por pessoas sem treinamento prático prévio, bem como correlacionar os dados de FAMACHA<sup>®</sup> com os de hematócrito e de ovos por grama de fezes (OPG) em ovinos. Foi observada correlação estatisticamente significativa ( $p < 0,001$ ) forte e negativa entre o hematócrito e o FAMACHA<sup>®</sup> e fraca positiva entre este e o OPG. Identificou-se, ainda, correspondência entre o escore de FAMACHA<sup>®</sup> e a faixa de hematócrito em 56,8% dos casos avaliados. Dessa forma, o método FAMACHA<sup>®</sup> pode e deve ser introduzido nas propriedades, contudo, demonstrou-se ser importante treinamento prévio do avaliador.

**Palavras-chave:** Ovinos. FAMACHA<sup>®</sup>. Hematócrito. OPG. *Haemonchus contortus*.

## Introdução

Atualmente as parasitoses são as principais vilãs na ovinocultura. A hemoncose é a mais comum delas, sendo causada pelo nematódeo *Haemonchus contortus*, parasito hematófago que habita o abomaso de ovinos, causando anemia no hospedeiro e queda do escore corporal, acarretando perdas econômicas e podendo levar o animal à morte (Climeni et al., 2008). Um dos fatores que dificulta o controle desta doença é a resistência do parasito aos anti-helmínticos, provocada em parte pelo seu uso indiscriminado. Uma maneira de minimizar o aparecimento de parasitos resistentes é realizar o tratamento seletivo dos animais, utilizando para isso, por exemplo, o método FAMACHA<sup>®</sup>, o qual apresenta correlação com a infecção parasitária por *Haemonchus contortus* (Pereira et al., 2016). Neste método a coloração da mucosa ocular é avaliada e é atribuído um escore, onde grau 1 corresponde à coloração mais avermelhada e 5 à mais pálida (Vieira et al., 2007).

No presente trabalho o exame FAMACHA® foi realizado por acadêmicos de medicina veterinária sem experiência prévia. Foi realizado, também, o exame coproparasitológico com contagem de ovos por grama de fezes (OPG) e hematócrito (Ht). Foi estudada, então, a correlação entre os resultados destes exames, além da acurácia da técnica FAMACHA® quando aplicada esporadicamente por pessoas sem treinamento anterior.

## Material e métodos

Este estudo foi desenvolvido por nove alunos e supervisionado por docentes do segundo ano do curso de medicina veterinária da Universidade Positivo, Curitiba, Paraná, entre os meses de agosto e dezembro de 2018, em quatro propriedades da região metropolitana de Curitiba. No total foram analisadas amostras de 81 animais adultos.

As amostras de fezes foram colhidas diretamente da ampola retal e avaliadas de acordo com o método de Gordon e Whitlock (1939).

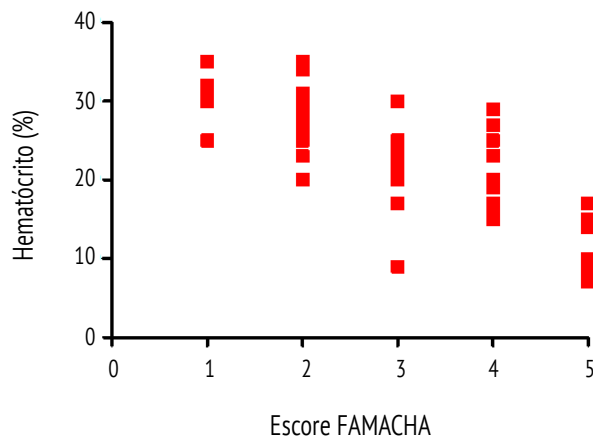
A graduação da mucosa ocular foi feita de acordo com o escore FAMACHA® e o exame de hematócrito realizado a partir de sangue venoso coletado em tubo de EDTA. Para a realização do método FAMACHA®, os alunos da graduação tiveram apenas um embasamento teórico sobre a técnica, em que lhes foi apresentado o cartão FAMACHA®, falado sobre a escala de cores com a apresentação de imagens e discutido sobre a correta exposição da mucosa ocular. Os dados de FAMACHA®, OPG e hematócrito foram submetidos ao método estatístico de Spearman por meio do programa GraphPad Prism 5.

Carvalho et al. (2006) descreveram uma faixa de hematócrito que seria correspondente a cada escore de FAMACHA®. Estes parâmetros foram utilizados para verificar a acuidade no desempenho da técnica FAMACHA®.

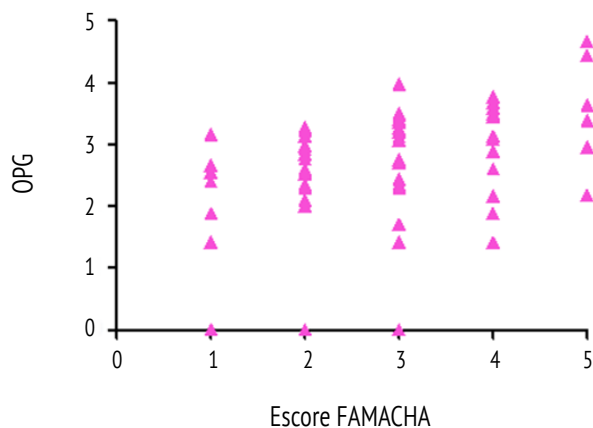
## Resultados

Foi observada correlação entre os dados de FAMACHA® e hematócrito ( $p < 0,001$ ), tendo sido esta forte e negativa ( $\rho = -0,814510$ ), ou seja, quanto

menor o FAMACHA®, maior o hematócrito (Figura 1). Assim como o hematócrito, os valores de OPG também apresentaram uma correlação significativa com os escores de FAMACHA® ( $p < 0,001$ ), tendo sido esta correlação fraca e positiva ( $\rho = +0,4585$ ). Isto demonstra que quanto mais pálida for a mucosa ocular, mais ovos são encontrados nas fezes (Figura 2).



**Figura 1** - Relação entre escore de FAMACHA® e hematócrito.



**Figura 2** - Relação entre escore FAMACHA® e OPG (valores normalizados por  $(\log \text{OPG} + 1)$ ).

Quando avaliados individualmente, foi observada correspondência entre FAMACHA® e hematócrito em 56,8% dos casos, segundo os parâmetros utilizados por Carvalho et al. (2006). Dentre os animais classificados de forma errônea

para o escore de FAMACHA®, o maior percentual de erro ocorreu na diferenciação entre os graus 2 e 3, no qual cerca de 24,69% dos animais foram classificados com grau de FAMACHA® maior ao que apresentavam.

## Discussão

Após a avaliação do escore de FAMACHA®, OPG e hematócrito, foi observada uma relação do FAMACHA® com o hematócrito negativa e forte, significando que são grandezas inversamente proporcionais e se correlacionam bem, corroborando com o descrito na literatura (Moors et al., 2009). Já a relação do FAMACHA® com o OPG é fraca positiva, ou seja, quanto maior o FAMACHA®, maior será a contagem de ovos por grama de fezes. Essa correlação entre FAMACHA® e OPG, entretanto, é controversa, sendo encontrados trabalhos que descrevem que não há correlação, outros em que a correlação é fraca e outros, ainda, em que ela é forte (Moors, 2009; Vilela et al., 2012; Ferreira et al., 2018).

De acordo com Vilela et al. (2012), o que pode explicar a correlação fraca entre FAMACHA® e OPG é a resiliência dos animais, pois alguns deles apesar de apresentarem alta infecção parasitária, não demonstram sinais clínicos significativos e nem hematócrito abaixo dos valores de referência. Uma outra explicação para a correlação fraca observada pode ser a pouca experiência dos estudantes que utilizaram este método avaliativo. A observação do FAMACHA® foi realizada por um grupo grande e variado de pessoas, sendo este outro fator que pode ter causado discrepância nos resultados. O grau de correspondência entre os escores de FAMACHA® e hematócrito avaliados pelos alunos foi de 56,8% quando utilizadas as faixas de correlação proposta por Carvalho et al. (2006).

A diferenciação entre os escores de FAMACHA® 2 e 3 foi a mais crítica, havendo falha na correspondência entre FAMACHA® e faixa de hematócrito em 24,69% dos casos. Isto pode ter ocorrido pela sutil diferença na coloração dos graus 2 e 3 do cartão FAMACHA®, associada à inexperiência dos avaliadores.

## Conclusão

Desta forma, a avaliação do método FAMACHA® apresenta boa correlação com hematócrito, servindo como fator de seleção de animais para tratamento. Deve-se ressaltar, entretanto, a necessidade do treinamento de técnicos e veterinários para aplicarem adequadamente o método FAMACHA®.

## Referências

- Carvalho CO, Giglioti R, Giglioti C, Schiavone D, Freitas AR, Esteves SN, et al. Correlação entre o método Famacha® e o hematócrito no rebanho ovino da Embrapa Pecuária Sudeste. Simpósio de Iniciação Científica da Embrapa Pecuária Sudeste. São Carlos: Embrapa Pecuária Sudeste; 2006.
- Climeni BSO, Monteiro MV, Cicoti CA, Neves MF. Hemoncose ovina. *Rev Cient Eletr Méd Veter (FAEF)*. 2008;11.
- Ferreira JB, Paiva RDM, Bezerra ACDS, Sousa JER, Façanha DAE. A multivariate approach to the diagnosis of gastrointestinal infection in ewes. *Vet Parasitol*. 2018;252:95-7.
- Gordon, HM, Whitlock HV. A new technique for counting nematode eggs in sheep faeces. *J Council Sci Ind Res*. 1939;12(1):50-2.
- Moors E, Gaulty M. Is the FAMACHA chart suitable for every breed? Correlations between FAMACHA scores and different traits of mucosa colour in naturally parasite infected sheep breeds. *Vet Parasitol*. 2009;166(1-2):108-11.
- Pereira JF, Mendes JB, De Jong G, Maia D, Teixeira VN, Passerino AS, et al. Famacha® scores history of sheep characterized as resistant/resilient or susceptible to *H. contortus* in artificial infection challenge. *Vet Parasitol*. 2016;218:102-5.
- Vieira LS. Métodos alternativos de controle de nematoides gastrintestinais em caprinos e ovinos. III Simpósio Internacional sobre Caprinos e Ovinos de Corte. João Pessoa: EMEPA-PB; 2007.

Vilela VL, Feitosa TF, Linhares EF, Athayde AC, Molento MB, Azevedo SS. FAMACHA© method as an auxiliary strategy in the control of gastrointestinal helminthiasis of dairy goats under semiarid conditions of Northeastern Brazil. *Vet Parasitol.* 2012;190(1-2):281-4.